Hob-bit

Maandblad voor Hobby-elektronica



KORTSLUITING? VOEDING UIT!

Vingerdimmer
100 W powermeter
Graphics op de Hob-bit computer

nr. 9
sept. 1981
f 4,25 | F 71

Hobbit-printen en onderdelen zijn leverbaar bij:

Groningen:

Radio Okaphone
Oude Ebbingestaat 60
9712 HL GRONINGEN
(050) 126819

Friesland:

Terpstra Elektronica
Grote Breedstraat 12
9101 KJ DOKKUM
(05190) 4000

Hi-Fi Shop
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN
(05120) 13091

Radio Adema
Herenwal 26
8141 BA HEERENVEEN
(05130) 22207

Radio Blom
Gedempte Pol 13
8601 BX SNEEK
(05150) 13383

Drente:

1Radio Baas
Groningerstraat 73
9401 JB ASSEN
(05920) 12563
Schutstraat 61-63

Couwenberg Electronica
7907 CB HOOGEVEEN
(05280) 69569

E.T.B. Boven
Hoofdstraat 90/92
7941 AL MEPPEL
(05220) 51332

Van Veen Electronica
Veenbeslaan 2
7876 GC VALTHERMOND
(05996) 1362

Overijssel:

Van Schoor Electronica
Raamstraat 28
7411 CW DEVENTER
(05700) 12760

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE
(053) 350396

Radiovo Electronics
Kerkstraat 41
7442 EB NIJVERDAL
(05486) 12728

Fakkert Electronica
Thomas á Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE
(05200) 32357

Fa. Ten Koppel
Melkmarkt 34
8011 MD ZWOLLE
(05200) 12525

Gelderland:

Tijdink Apeldoorn
Hoofdstraat 44
7311 EM APELDOORN
(055) 214398

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM
(085) 432445

Radio van Zee
Tollenstraat 7
4101 BD CULEMBORG
(03450) 3007

Hobby Electronica H.E.D.
Dr. H. Noodtstraat 34a
7001 DX DOETINCHEM
(08340) 23329

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE
(08380) 17211

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN
(080) 225210

Manders Electronica
Nieuwstad 2
7201 NP ZUTPHEN
(05750) 22692

Utrecht:

De Wild Elektronica
Kamp 59
3811 AN AMERSFOORT
(033) 726715

Fa. Henko
Waagpassage 104
Winkelcentrum Gordiaan
82323 DW LELYSTAD
(03200) 44830

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT
(030) 319636

Karsen Elektronica service BV
Herenweg 35-37
3513 CB UTRECHT
(030) 311336

Noord-Holland:

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR
(072) 113180

Klein's Handelmij. Aurora
Vijzzlstraat 27
1017 HD AMSTERDAM
(020) 264644

Muco
Bilderdijkstraat 124
1053 KZ AMSTERDAM
(020) 183781

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
1053 DE AMSTERDAM
(020) 125759

Radio Vos
Ceintuurbaan 137
1072 GA AMSTERDAM
(020) 736154

R & H.
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM
(020) 137019

Reinaert Electronics
Blasiusstraat 14
1091 CR AMSTERDAM
(020) 947218

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM
(020) 197663

Valkenberg
Kinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM
(020) 184022

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM
(02159) 17315

Radio v. Wijngaarden
Weverstraat 68
1790 AC DEN BURG (TEXEL)
(02220) 2695

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM
(035) 43333

Zuid-Holland:

Zoutman Electronics
Hooftstraat 122
2406 GM ALPHEN A/D RIJN
(07120) 75858

Fa. E.C.D.
Voldergracht 26
2611 EV DELFT
(015) 134429

Goris Elektronica
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT
(015) 130489

Radio Gerrése
Voldersgracht 18
2611 EV DELFT
(015) 132234

Radio Gerrése
Regentesseplein 29
2562 EX DEN HAAG
(070) 463975

R.T.V.
Wagenstraat 106
2512 AZ DEN HAAG
(070) 467825

Fa. Stuut en Bruin
Prinsegracht 34
2512 GA DEN HAAG
(070) 604993

Radio Shack Electronica
Zeugstraat 34
2801 JC GOUDA
(01820) 21718

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN
(071) 149345

Radiobeurs
Hogewoerd 23-29
2311 HE LEIDEN
(071) 149241

DIL-Electronica
Mijnsherenlaan 108
8081 CH ROTTERDAM
(010) 854213

Radiohuis v.d. Bend
Hoogstraat 149
3111 HE SCHIEDAM
(010) 733855

Radio v.d. Bend
Westhavenplaats 32
3131 BT VLAARDINGEN
(010) 342481

Sprint Elektronica
Achterweg 19
2242 KS WASSENAAR
(01751) 19324

S. C. S. Electronica
Industrieweg 36
2382 NW ZOETERWOUDE
(071) 410302

Zeeland:

Sjiep Hi-Fi
Walstraat 36
4381 EE VLISSINGEN
(01184) 17196

Noord-Brabant:

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM
(01640) 36028

H. Dijkhuizen
Pr. Bernhardstraat 25
5281 JH BOXTEL
(04116) 72953

Radiobeurs B. H. Rhee
Karnemelkstraat 10
4811 KJ BREDA
(076) 133772

Ben van Dijk
Boschmeersingel 119
5223 HH DEN BOSCH
(073) 216232

De Jong Elektronica
Vughterstraat 52
5211 GK DEN BOSCH
(073) 137347

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN
(040) 448827

Vogelzang
Heren Boexstraat 22
5611 AJ EINDHOVEN
(040) 447955

Westerhof Elektronica
Molenstraat 154
5701 KK HELMOND
(04920) 46680

Ben van Dijk
Kruisstraat 84
5341 HE OSS
(04120) 34139

Piet Kennis BV
Piusstraat 90
5038 WT TILBURG
(013) 422647

Ben van Dijk
Markt 10
5401 GP UDEN
(04132) 65205

Limburg:

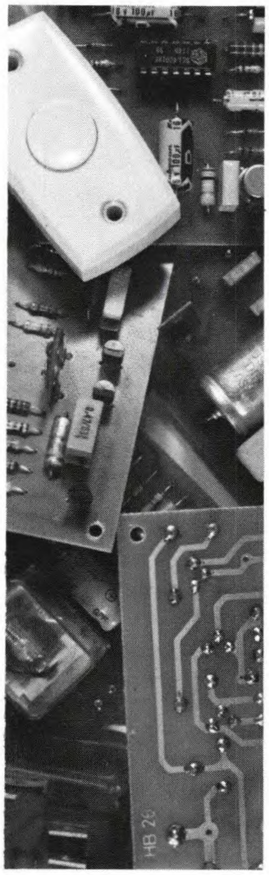
Nysten Elektronica
Burg. Lemmensstraat 125a
6163 JD GELEEN
(04494) 45547

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN
(045) 716829

Electronic Hobby Shop
Hofstraat 2a
5801 BJ VENRAY
(04780) 86078

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT
(043) 19021

Jansen Elektronica
St. Josefslaan 1
6006 JC WEERT
(04950) 36782



Alleenimporteur voor België

AMAREX
Transistorstraat 1
3590 HAMONT
(09) 3211445156

Tevens verkrijgbaar bij alle elektronicawinkeliers

Colofon

Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica

24-8-1981
Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften

Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911
Telex 49540

België:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
Telefoon: 031-38 79 86
Telex 71663 Klutijd

Verkrijgbaar bij kiosken, boek- en radiohandelaren.

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
P. J. Smulders, ing. J. P. A. van Prooijen
M.m.v. Tj. Venema
M. Verstrepen (redactie België)

Nederland

advertentie reserveringen	91471
advertentiemateriaal & klachten	91693
advertentie bewijsnummers	91478
advertentie betalingen	91484
abonnementen opzeggingen & nieuw	91488
abonnementen betaling & adreswijziging	91463

België
advertenties (031) 387986 tst. 16
abonnementen (031) 387986 tst. 25
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementsprijs:
Nederland: ƒ 41,10 (incl. 4% BTW)
België: F 670 (incl. 6% BTW)

Losse nummers:
Nederland: ƒ 4,25 (incl. 4% BTW)
België: F 72 (incl. 6% BTW)

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk één maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging plaats voor 1 jaar.

Hob-bit verschijnt 11x per jaar.

lid NOTU, Nederlandse Organsiatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België.
ISSN 0166 - 5642

Van de redactie

Lezersbijdragen

Toen we begonnen met het publiceren van schakelingen die de lezers zélf hebben ontworpen, was de toevloed van dergelijke zelfbouwontwerpen groot. Zo langzamerhand neemt het aantal ingezonden lezersbijdragen af. Wat daar de oorzaak van is? We weten het niet. Vandaar dat we de Hob-bit lezers- en lezeressen (!) er middels dit schrijven nog eens op willen wijzen dat zij hun zelfbedachte schakelingen op papier kunnen zetten en naar ons opsturen. Wij bekijken dan het schema en het begeleidende verhaal. Is het ontwerp voor meerdere lezers interessant dan wordt het in Hob-bit geplaatst. Zo niet dan wordt het aan de inzender geretourneerd.

Als een door u bedacht ontwerp wordt geplaatst dan ontvangt u daarvoor honorarium.

We willen wél even opmerken dat wij natuurlijk niet helderziend zijn, en inzendingen zonder duidelijke beschrijving zonder meer retourneren. Het gebeurt namelijk nogal eens dat er schema's binnenkomen zonder duidelijke begeleidende tekst. Dus als u een bouwontwerp wilt insturen zorg dan dat een duidelijke beschrijving van werking en toepassingsmogelijkheden niet ontbreekt. Veelal passen wij het verhaaltje iets aan. U kunt dus beter te veel opschrijven dan te weinig . . .

Voor de volledigheid; inzendingen kunt u sturen naar: Kluwer Technische Tijdschriften, Postbus 23, 7400 GA Deventer, t.a.v. redactie Hob-bit.

In tegenstelling tot het aantal zelfbouwschakelingen dat de lezers inzenden neemt het aantal brieven toe. Gelukkig maar! Uit al die vragen en opmerkingen krijgen we tenminste een idee van wat de mensen wél en niet leuk vinden en wat ze wél en niet begrijpen. Op die manier weten wij wat er leeft onder de lezers en kunnen we hierop inspelen met de artikelen die in Hob-bit verschijnen.

Verwacht echter niet, dat aan uw verzoek om een elektronische melodieuze ketelsteenverwijderaar in het volgende nummer zonder meer wordt voldaan. We gaan uiteraard op een democratische manier te werk: de meeste stemmen gelden en als véél mensen zo'n ding willen, zullen we er eens over denken . . .

Paul Smulders

Inhoud

Achtergronden
Wat is een aardlekschakelaar? 36

Actueel 10

Actuele techniek
Van transistor tot chip 34

Boekbespreking
Elektronische bewakingsschakelingen 39

Bouwontwerpen
Stroomafschakelaar 4
Vingerdimmer 14
Deurbelgein (2) 17
100 W powermeter voor eindversterkers 20

Hobjes 13

Kijken en luisteren
Korte golf ontvangst 9

Lezersbijdragen
Instabiele astabiele 13

Modelbouw
Stadsvervoer in het klein (1) 37

Microcomputertechniek
De microcomputer, bit voor bit (13) 30
Goochelen met bitjes 32

In het volgende nummer 39



Kortsluiting? Voeding uit!

Stroombegrenzers voor gelijkspanningsvoedingen zijn al in veel variaties beschreven. Minder bekend zijn de schakelingen die er voor zorgen dat de stroom bij een bepaalde waarde afschakelt. Toch is een dergelijke schakeling minstens net zo nuttig als een stroombegrenzer, omdat deze meer schade kan voorkomen. De hier beschreven stroomafschakelaar is geschikt voor vrijwel elk type gelijkspanningsvoeding, ongeacht de gevraagde afschakelstroom.

Stroombegrenzers hebben meestal het grote nadeel dat tijdens het in werking treden van de begrenzingsschakeling de uitgangspanning van de voeding daalt. Dit is op zichzelf al ongunstig omdat meestal de begrenzing pas wordt waargenomen op een moment dat de voedingspanning al ver is gedaald. Bovendien is bij een stroombegrenzer het nadeel aanwezig dat de te voeden schakeling onder de ingestelde grenslast lange tijd wordt gevoed. In veel gevallen blijkt dit toch vaak ergens schade te veroorzaken.
De schakelaar schakelt bij de ingestelde grensstroom de voeding abrupt uit, zodat er geen enkele twijfel overblijft. Door het schakeleffect van dit apparaatje zijn er meer toepassingen denkbaar dan alleen het gebruik in voedingsapparaten. In de praktijk zou het kunnen worden gebruikt als een soort veiligheid of zekering in gelijkspanningscircuits.

Principe

Figuur 1 geeft een transistortrap, die in de ongestabiliseerde voedingschakeling kan worden geplaatst. In dit geval betreft het een positieve voeding waarvan de ingangspanning, afkomstig van de afvlakelco's, is aangegeven met $+Ug_{in}$. De uitgangspanning ($+ Ug_{uit}$) gaat naar de ingang van de eigenlijke stabilisatieschakeling. Als de stroom die de voeding levert een zodanige waarde heeft dat de spanning over Rx kleiner is dan ca. 700 mV, gebeurt er niets met T1. Deze transistor, een siliciumtype, blijft in dat geval gesperd.
Anders wordt het als de stroom door Rx een zodanige waarde krijgt dat over Rx 700 mV of meer valt. In dat geval wordt transistor T1 opengestuurd. Vrijwel on-

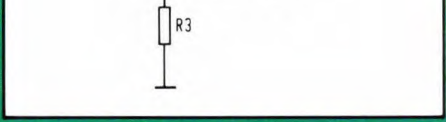


Fig. 1. Om informatie te krijgen over de stroom in de ongestabiliseerde voedingschakeling wordt een weerstand Rx toegepast. Als de spanning daarover ca. 700 mV wordt zal transistor T1 in geleiding komen.

middellijk zal op de collector van T1 een spanning verschijnen die net zo groot is als de voedingsspanning. De spanningsinformatie op punt A zal een gedeelte van deze spanning zijn, vanwege de weerstandsdeling R2/R3. De informatie op punt A kan worden gebruikt om het eigenlijke afschakelcircuit te sturen.
Punt A zal dus geen spanning voeren als over Rx minder dan 700 mV valt. Het is deze 700 mV die we gebruiken als een begrenzingswaarde voor het afschakelen van de voeding. De bijhorende stroomwaarde zal eenvoudig kunnen worden vastgesteld als voor Rx een waarde wordt ingevuld.

Als de voeding een aantal vaste afschakelwaarden voor de stroom moet hebben kunnen een aantal weerstanden Rx worden toegepast, die via een omschakelaar worden aangesloten. Ook is het mogelijk een continu instelbare afschakeling te maken. In dat geval kan voor Rx een regelbare weerstand worden genomen.
Voor berekening van het vermogen dat Rx dissipeert kan steeds als spanningswaarde 700 mV worden aangehouden, terwijl de afschakelstroom wordt berekend uit deze spanning, gedeeld door de weerstandswaarde.
In plaats van gebruik in een positieve voeding, waarbij de min de gemeenschappelijke nul vormt, kan het circuit van fig. 1 ook worden gebruikt in een negatieve voeding, waarbij de plus de gemeenschappelijke nul vormt. Figuur 2 geeft hiervan het schakelschema. Voor transistor T1 is hier een complementair type genomen.

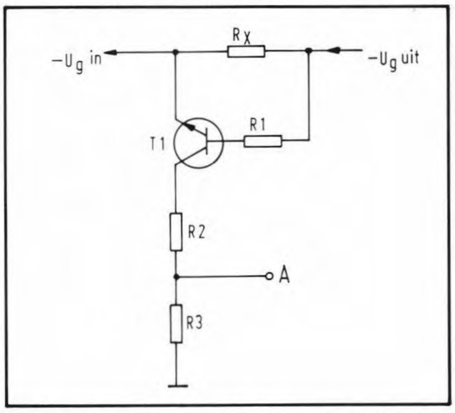


Fig. 2. Voor voedingen met negatieve uitgangspanning wordt voor T1 een NPN-transistor genomen. De weerstandsdeling R2/R3 is alleen noodzakelijk om de uitgangstroom op punt A binnen de perken te houden.

Afschakeltrap
Figuur 3 geeft het schakelschema van de afschakeltrap voor positieve voedingen. Transistoren T3 en T4 vormen samen een flip/flop. In de collectorleiding van T3 is een relaisspoel opgenomen. Het verbreekcontact daarvan zorgt voor afschakeling van de stroom.
Punt A correspondeert met punt A uit fig. 1. Als de stroom boven een bepaalde waarde komt zal in fig. 1 T1 gaan geleiden en punt A voert dan spanning. Via punt A en diode D4 uit fig. 3 wordt transistor T3 aangestuurd en komt in geleiding. Als T3 geleidt zal T4 gaan sperren. De spoel van Rl1 krijgt nu stroom zodat het relaiscontact aantrekt. Daarbij wordt de stroom naar de spanningstabilisatie van de voeding onderbroken.
Als punt A niet wordt aangestuurd zal T4 geleiden. In dat geval brandt LED D3, in de collectorleiding van T4. Wordt punt A echter aangestuurd, dan blijft D3 geleiden. Zijn stroom loopt dan niet meer via de collector van T4, maar via weerstand R7 en R6 naar de basis van T3. De weerstanden zijn zo gekozen dat er een redelijke stroom loopt, waardoor D3 zwak oplicht. D3 kent dus geen 'uit' stand. Als D3 sterk oplicht betekent dit de rustsituatie van de stroomafschakeling. Brandt D3 zwak dan is de stroomafschakeling in werking getreden.
Als de betreffende voeding is voorzien van een uitgangspanningsmeter is daarop uiteraard ook te zien dat de stroomafschakeling in werking is getreden. Bij lage uitgangspanningen kan dit soms moeilijk afleesbaar zijn zodat in dat geval D3 ook zijn nut bewijst.

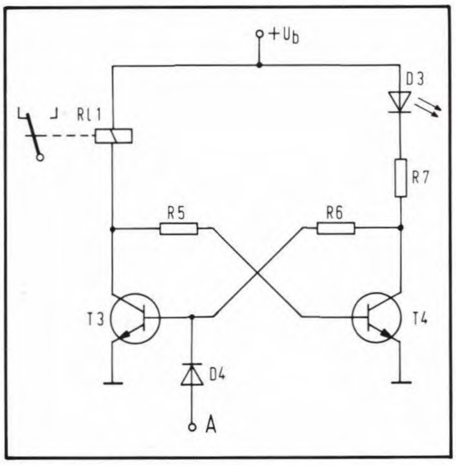


Fig. 3. Voor positieve voedingen kan deze afschakeltrap worden gebruikt. T3 en T4 vormen samen een flip/flop. In de collectorleiding van T3 zit een relaisspoel. Het contact dat daarbij hoort zorgt voor het afschakelen van de stroom.

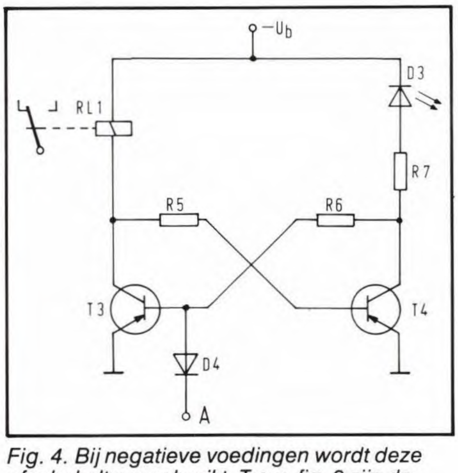


Fig. 4. Bij negatieve voedingen wordt deze afschakeltrap gebruikt. T.o.v. fig. 3 zijn de transistoren complementair en zijn de dioden D3 en D4 andersom geschakeld.

Een soortgelijke afschakeltrap als fig. 3 staat gegeven in fig. 4. Het betreft hier de complementaire uitvoering voor negatieve voedingspanningen. Voor de halfgeleiders T3 en T4 zijn complementaire transistoren genomen, terwijl verder D3 en D4 precies andersom zitten.

Totaalschema
Figuur 5 geeft het schakelschema van de stroomafschakelaar bij gebruik van positieve voedingen. Daarbij vormt de min de gemeenschappelijke nul.
De omcirkelde cijfers corresponderen met de externe printaansluitpunten. Weerstand Rx uit fig. 1 wordt tussen punt 1 en 8 aangesloten. T3 en T4 vormen samen dezelfde trap als die van fig. 3. Alleen is nu een drukknop Dr1 aangesloten. Deze knop is noodzakelijk om de schakeling te resetten. Immers, als de voeding is afgeschakeld moet een in bedrijf stelling mogelijk zijn. Door nu op Dr1 te drukken nadat de oorzaak voor de te grote uitgangstroom is weggenomen, zal de voeding weer in bedrijf komen. In het andere geval, bij te grote uitgangstroom, blijft de stroomafschakelaar actief.

Nieuw is in fig. 5 transistor T2. Via diode D1 en weerstand R4 wordt een stabiele spanning van 15 V verkregen. Transistor T2 maakt deze spanning laagohmig beschikbaar als voedingsspanning voor T3 en T4. De afschakelaar moet geschikt zijn voor verschillende ingangspanningen. Als D1 en T2 zouden ontbreken dan kreeg de spoel van Rl1 verschillende spanningen. In het ene geval kan dat misschien precies 15 V zijn, maar in een ander geval wel 40 V. Om nu steeds hetzelfde relais te kunnen gebruiken en ook de overige componenten niet verschillend te hoeven dimensioneren, is gekozen voor een stabilisatieschakeling van 15 V. Eventueel voldoet ook een stabilisatieschakeling van 12 V. In dat geval hoeft alleen D1 te worden gewijzigd in een 12 V type. De afschakelaar is bruikbaar vanaf ongestabiliseerde voedingspanningen die ca. 2 V hoger liggen dan de waarde van D1. Bij een 15 V zenerdiode moet de minimale ongestabiliseerde spanning ongeveer 17 V zijn. Als D1 een 12 V type is mag de minimale voedingspanning ca. 14 V zijn.
In fig. 5 is elco C1 in principe niet noodzakelijk maar verhoogt wel de stabiliteit van de schakeling. Condensator C2 vangt stoorpulsen op en diode D2 zorgt voor het

wegwerken van gevaarlijke inductieve pulsen van de spoel van Rl1.
Figuur 6 geeft het schema van de stroomafschakelaar bij voedingen waarvan de plus de gemeenschappelijke nul vormt.
De schakeling is hetzelfde als fig. 5, m.u.v. alle halfgeleiders en C1. C1 is nu andersom geplaatst. Hetzelfde geldt voor alle dioden. Voor alle transistoren zijn complementaire typen genomen.

Print
Figuur 7 geeft de printlay-out. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht is van de soldeerzijde.
De componentenopstelling geeft fig 8.
Bij transistor T2 moet de basisaansluiting tussen de collector en emitter worden doorgeschoven. Bij de overige transistoren kloppen de aansluitpunten met de posities van aansluitpunten op de print.
Voor elco C1 kan het beste een axiaal type worden genomen. C1 mag een steek van 7½ of 10 mm hebben.
Voor het relais is een printtype van Kaco genomen. Eventueel kan ook een ander relais worden genomen. De ruimte op de print is hiervoor voldoende. Als de relaisaansluitpunten niet corresponderen met de betreffende printgaten is het mogelijk het relais op de kop te monteren en vast te lijmen aan de print. De aansluitpunten worden dan verbonden via korte stukjes draad.
Voor de componentenopstelling van de schakeling volgens fig 6, kan óók fig 8 worden aangehouden. Hierbij moet erop worden gelet dat C1 en alle dioden andersom komen te zitten. De transistoraansluitpunten blijven hetzelfde, alleen zijn de transistoren nu complementair. Let ook weer goed op het aansluiten van T2, omdat de basis aan de 'verkeerde' kant zit op de print.
Ter verduidelijking van de bouw van de schakeling geeft afb. 9 een foto.
In afb. 9 zijn printpennen te zien op de externe aansluitpunten. Deze vergemakkelijken de externe bekabeling.
In fig. 8 zijn tevens de externe aansluitingen gegeven van de print, zowel voor positieve als voor negatieve voedingen.

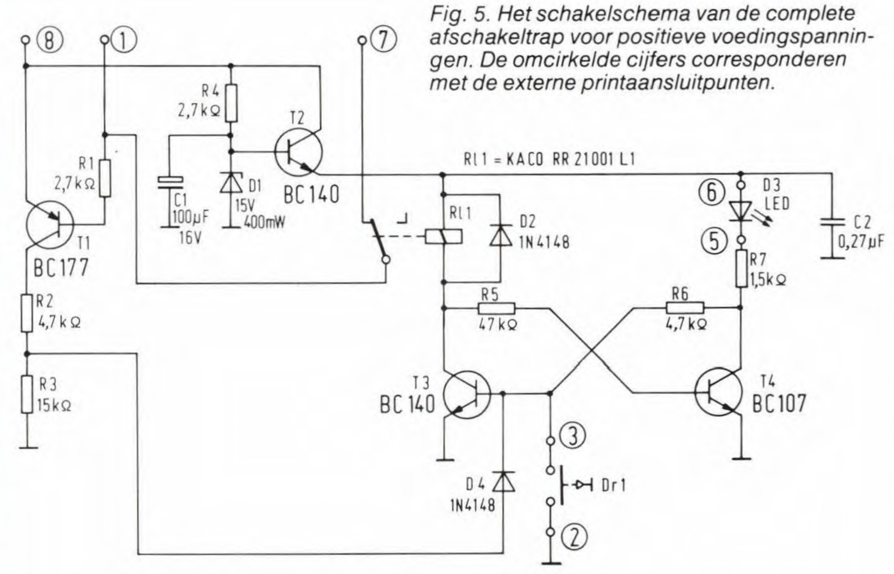


Fig. 5. Het schakelschema van de complete afschakeltrap voor positieve voedingspanningen. De omcirkelde cijfers corresponderen met de externe printaansluitpunten.

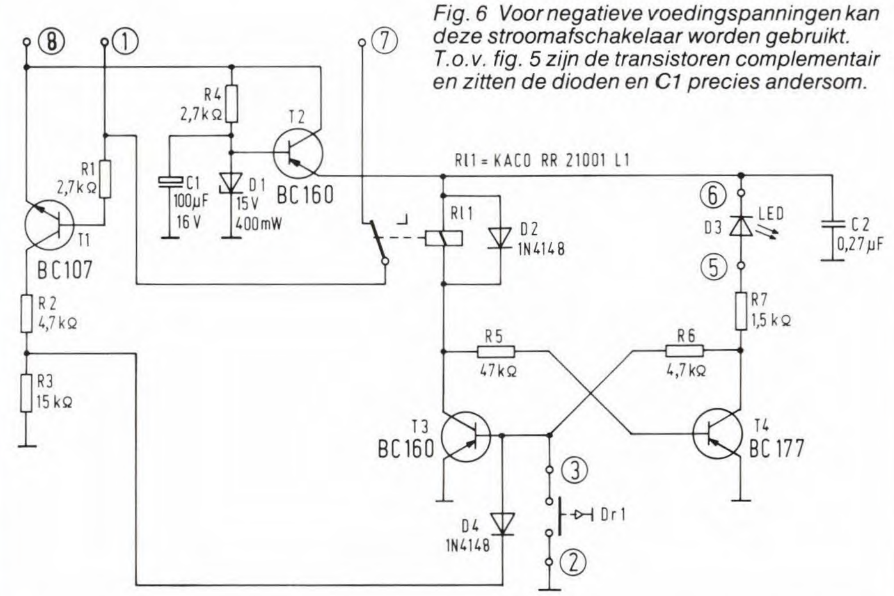


Fig. 6 Voor negatieve voedingspanningen kan deze stroomafschakelaar worden gebruikt. T.o.v. fig. 5 zijn de transistoren complementair en zitten de dioden en C1 precies andersom.

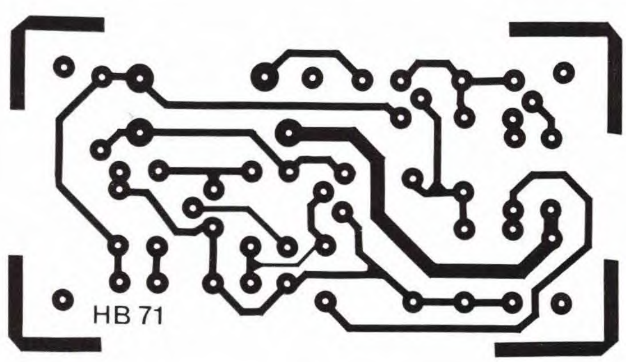


Fig. 7. De print lay-out.

De positieve- of negatieve ongestabiliseerde spanning komt aan punt 8. De uitgang vormt punt 7. Deze aansluiting gaat verder naar de stabilisatieschakeling van de betreffende voeding. Rx, de weerstand waardoor de af te schakelen stroom vloeit, komt tussen de punten 1 en 8.
De resetknop wordt aangesloten tussen 2 en 3, terwijl punt 4 wordt verbonden met de voedingsnul.
LED D3 komt tussen de punten 5 en 6. Voor positieve voedingen komt de kathode aan punt 5, voor negatieve voedingen komt deze aan punt 6. De kathode is te herkennen aan een plat kantje op de behuizing.
Met het gegeven relaistype kan de

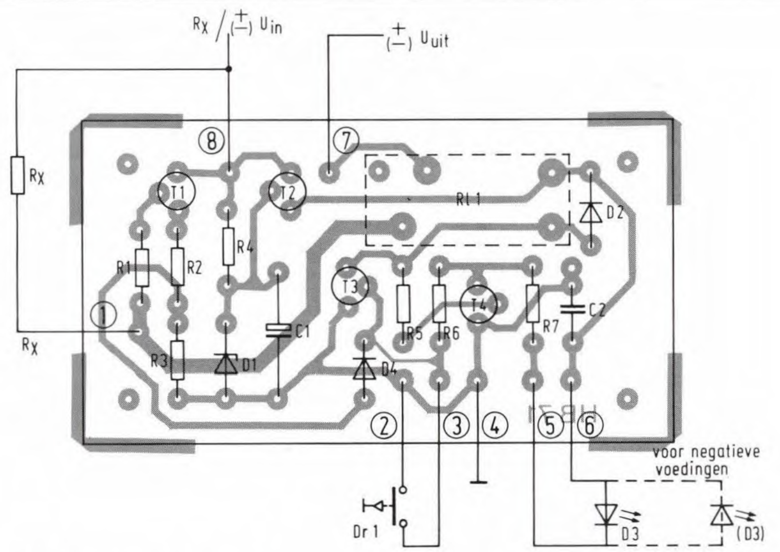
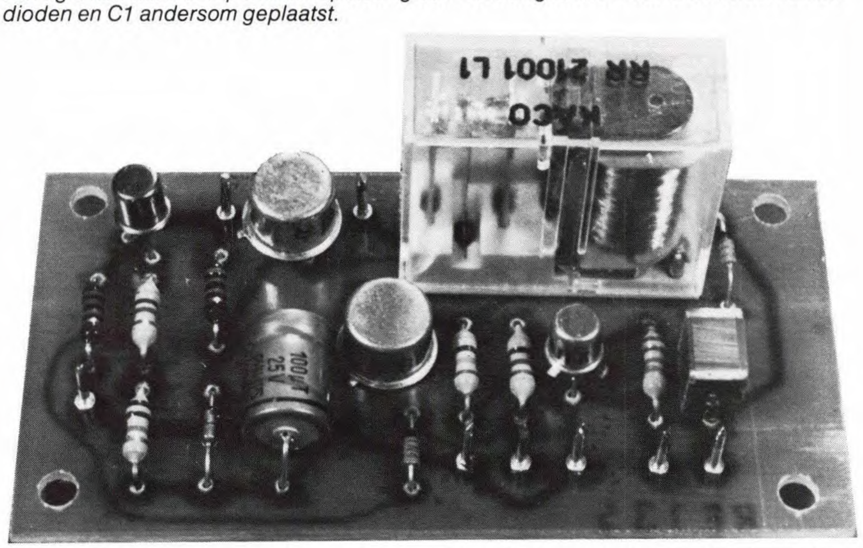


Fig. 8. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 5. Voor de schakeling van fig 6 kan deze componentenopstelling ook worden gebruikt. Alleen worden dan alle dioden en C1 andersom geplaatst.



Afb. 9. Deze afbeelding geeft een goede indruk van het compleet gemonteerde printje, met de schakeling volgens figuur 5. Op de externe aansluitpunten zijn hier 1 mm ronde printpennen geplaatst.

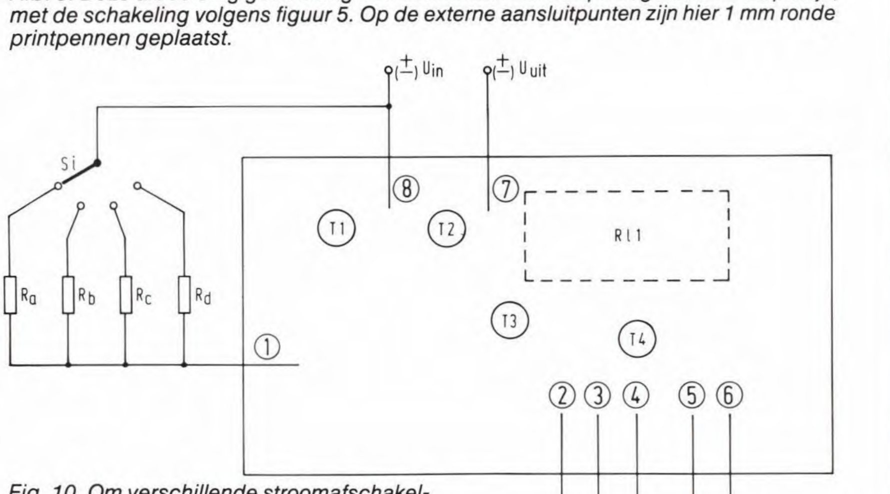


Fig. 10. Om verschillende stroomafschakelwaarden te krijgen kan een omschakelaar Si worden aangebracht met verschillende weerstanden, die elk afzonderlijk een bepaalde afschakelstroom bepalen.

stroomafschakelaar worden gebruikt tot stromen van zo'n 7 A.

Omschakelaar voor Rx

Als slechts één afschakelwaarde voor de stroom nodig is kan worden volstaan met één waarde voor Rx.
Stel dat moet worden afgeschakeld op 2 A. Bekend is dat de schakeling dit doet als over Rx ca. 700 mV valt. Rx is dan eenvoudig te berekenen:
Rx = 0,7/2 = 0,35Ω.
Het vermogen dat Rx moet kunnen dissiperen is het produkt van 0,7 V en 2 A (1,4 W).
Bij gebruik van een continuregelaar voor Rx moet erop worden gelet dat ook de deelstanden van de regelaar het vermogen moeten aankunnen.
In veel gevallen zullen verschillende vaste stroomafschakelstanden worden genomen. Figuur 10 geeft daarvan een voorbeeld voor zowel positieve als negatieve voedingsspanningen. Si is een omschakelaar met 4 standen. Si moet zo worden gekozen dat deze ook zelf de gevraagde afschakelstromen kan verdragen. Door nu 4 verschillende weerstandswaarden voor resp. Ra, Rb, Rc en Rd te nemen kunnen 4 verschillende afschakelwaarden worden verkregen. Eventueel kan het aantal standen worden vergroot of verkleind.
Ook bestaat de mogelijkheid i.p.v. vaste weerstandswaarden voor Ra t/m Rd continuregelaars te nemen. In serie met elke continuregelaar zal een vaste weerstand onontbeerlijk zijn, omdat anders de regelaar, bij kleinere instellingen, te veel vermogen zou dissiperen.

componentenlijst bij figuur 5, 8 en 9
(Tussen haakjes staan de componenten voor negatieve voedingen)

weerstanden:
R1, R4 = 2,7 kΩ
R2, R6 = 4,7 kΩ
R3 = 15 kΩ
R5 = 47 kΩ
R7 = 1,5 kΩ
Rx: zie tekst

condensatoren:
C1 = 100 μF/16 V, axiaal
C2 = 0,27 μF. . .0,47 μF/MKM

halfgeleiders:
T1 = BC177B (BC 107B)
T2, T3 = BC140, BC141 (BC 160, BC 161)
T4 = BC107B (BC 177B)
D1 = 15 V/400 mW, zenerdiode (zie tekst)
D2, D4 = 1N4148
D3 = LED, 5 mm, rood

overige componenten:
Dr1 = drukknop, maakcontact
Rl1 = relais, type RR21001L1 van Kaco, of een ander merk (zie tekst)
8 printpennen
1 printje

In september starten vijf belangrijke cursussen.

Bij ons kunt u schriftelijk (S) in eigen tempo studeren. U kunt op elk moment starten. Met aanvullende mondelinge begeleiding (S + M), 6 lesavonden of 4 leszaterdagen, is de studieduur 5 maanden (ca. 6 uur per week). Gestart wordt in september en januari. Er is examen eind januari, eind juni en eind augustus. De diploma's worden mede ondertekend door een rijksgecommitteerde.

Basis elektronicus bestaat uit **BE-A** en **BE-BC** en is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica en elektronische schakelingen wensen. Wordt ook veel gevolgd door hen die zijdelings met elektronica te maken hebben. MTS-ers E e.d. starten direct met BE-BC (analoge en digitale halfgeleidertechniek).

Praktische digitale techniek (PDT) is een must voor elke aankomende elektronicus en werktuigbouwkundige. Een fijne cursus over digitale functieblokjes. Vooropleiding: BE-A of kennis elektrotechniek.
Microprocessors/microcomputers (MP/MC) voor elektronici en technici, die een gedegen kennis op dit nieuwe gebied, zowel hardware als software, wensen.
Basic programming (BA) is voor hen, die personal computers willen programmeren. Ook ideaal uitgangspunt voor studie van andere programmeertalen."

CURSUS		SCHRIFTELIJK LESPROGRAMMA	MONDELING
BASIS ELEKTRONICUS	BE-A 5 maanden	Elektronische apparaten · Elektronentheorie · Wet van Ohm · Serie- en parallelschakeling · Vermogen · Weerstanden-schakelingen · Weerstanden · Sinusvormige wisselspanningen · Multimeter · Condensatoren · Condensatoren en wisselspanning · Halfgeleiderdioden · Bijzondere halfgeleiderdioden · RC-tijden · Elektromagnetisme · Zelfinductie · Transformatoren · Gelijkrichtschakelingen · Niet-sinusvormige spanningen · Elektrische trillingen · Filters. **Proeven:** Thuis doen met standaardonderdelen. Ook door ons leverbaar.	Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Deventer, Groningen, Utrecht.
BASIS ELEKTRONICUS	BE-BC 5 maanden	Transistoren · Toepassingen · Instelmethoden · Opnemers en weergevers · Generatoren en voltmeters · Voorversterkers · Eindversterkers · Tegenkoppeling · DC-versterkers · 1.5 Watt versterker · Veldeffecttransistoren · Elektronenbuizen · Operationele versterkers · Gestabiliseerde voedingen · Oscilatoren · Zaagtandgeneratoren · Poortschakelingen · Multivibratoren · Halfgeleiderschakelelementen. **Proeven:** Thuis doen met standaardonderdelen. Ook door ons leverbaar.	Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht.
PRAKTISCHE DIGITALE TECHNIEK	PDT 5 maanden	Binair rekenen · Logische schakelingen · Elementaire flip-flops · Codesystemen · Wetten van de Morgan · NEN-NOF-logica · Registers · Combinatielogica-2, -3 en -4 · Geklokte RS-flip-flops en Tweedelers · RS-, JK- en D-Master-Slave flip-flop · Edge-triggered flip-flop · Tellers-1 en -2 · Schuifregisters-1 en -2 · Berekeningen aan poortcombinaties · Vaktermen en bijzondere schakelingen · Decoders en weergevers · Logische families · Proeven · NEN-5152 · Problemen · Toepassingen-1 en -2 · **Proeven:** Thuis doen met standaardblokjes. Ook door ons leverbaar.	Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht.
MICROPROCESSOR/ MICROCOMPUTERS	MP/MC 5 maanden	Wat is een computer? · Wat is een microcomputer? · Hoe rekent een computer? · Schakelingen · Centrale geheugen · Eenvoudig programmeren · Architektuur · Instructiebeschrijvingen · Syntax en subroutines · Adresseringstechnieken · Stroomdiagrammen · Verkeersafhankelijke verkeerslichtenregeling · Systeem software · Ontwikkelingsapparaten · Randapparatuur · 1 O-interfacing. **Proeven:** Programma's testen. Op instituut (2 dagen) of thuis met microcomputer SDK-85. Is facultatief (20% doet het). SDK leverbaar als bouwdoos.	Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Groningen, Utrecht.
BASIC PROGRAMMING	BA 5 maanden	Relatie mens-computer · Wat is een computer? · Computertoepassingen · Probleembenadering · Sorteerprobleem · Instructiebeschrijvingen (6x) · Programmavoorbeelden (2x). **Proeven:** Programma's testen. Thuis met eigen computer of op instituut (2 dagen).	Utrecht.

Op het gebied van de elektronica hebben we verder de cursussen middelbaar elektronicus, TV-technicus, meet- en regeltechnicus, assembly programming en interfacing, en videotechniek. In onze studiegids "Automatiseringscursussen" vindt u informatie over onze NOVI-opleidingen (basiskennis informatica e.d.). Wilt u informatie bel dan (085-451641) of stuur de bon op. U kunt ook terecht bij uw personeelchef, als hij onze documentatiemap heeft.

Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen)

Of bel 085-451641
Ook 's avonds
en tijdens
het weekend.

....

naam: ....

adres: ....

postcode + plaats: ....

39-HO-07 AJ

Deze bon in een gesloten enveloppe, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085 - 451641 of
vanuit België: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974,
kenmerk: BVO SFO 129.448

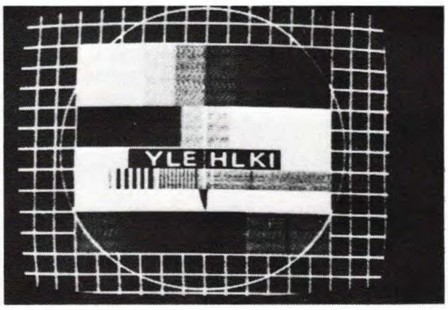
Omcirkel no. 4000 op de Infokaart.

Korte golf ontvangst

Nu het zomer is, doen zich natuurverschijnselen voor, die het ontvangen van verre radio- en TV-stations tot een grote belevenis maken.

Om onze aarde bevinden zich terugkaatsende lagen. Wie weleens naar kortegolf radiozenders luistert, ervaart dat men op bepaalde uren van de dag rustig naar China of Australië kan luisteren, alsof deze zenders zich in de naaste omgeving bevinden.

Een kortegolf radiozender heeft ook een 'dode' ontvangstzone, een gebied tussen de reikwijdte van de grondgolf en de plaats waar de eerste reflectie de aardbodem weer raakt. Hoe verder we van de zender af zijn, hoe kleiner de dode zones



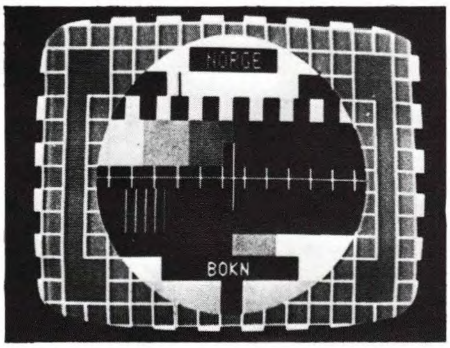
Finland

zijn tussen de reflectiegebieden. Op zeer grote afstand zullen de reflectiegebieden elkaar overlappen.
De hoogte van de terugkaatsende lagen bepaalt de ontvangstgebieden. Daar deze lagen in hoogte variëren zullen ook de ontvangstzones in de eerste paar reflecties wisselend variëren in ontvangststerkte, wat men fading noemt. Ook de stand van de zon ten opzichte van de uitzendrichting kan voor de ontvangst van een kortegolfzender een rol spelen.



Polen

Jarenlange ervaring, opgebouwd uit rapporten van luisteraars, leiden tot bepaalde uitzendschema's van zendstations. Zo blijken de 13, 16 en 19 meter golven geschikt te zijn om via de dagzijde van de aarde naar andere werelddelen te sturen. Daartegen blijken 25 en 31 meter golven uitstekende nachtgolven te zijn en dus geschikt voor de donkere zijde van de aarde. Een grappig verschijnsel kan zich voordoen met deze golven. Als men in de vooravond in noord-zuidelijke richting zendt, dan blijken golven een rondje om de aarde te maken en onder bijzonder goede omstandigheden zelfs meerdere rondjes, welke men als echo's ontvangt.
Dit verschijnsel is van korte duur en is alleen waarneembaar rond zonsopgang en zonsondergang. Op latere tijdstippen zullen de golven een dagzijde moeten passeren en gaan dan verloren. Zoek eens naar zo'n echo en leg het eens vast voor uw vrienden op een cassettebandje. Uitzendingen via de 49 meterband zijn bestemd voor korte afstand, dus binnen Europa. Zo blijkt de 49 meter band voor de omroep het verlengstuk van de middengolf te zijn, met dit voordeel dat men gedurende de hele dag naar midden-europese zenders kan luisteren, wat via de middengolf alleen s'avonds kan. De reflecties in de hoge lagen rond de aarde zorgen voor de overbrugging van zeer korte golven.
Even onder de 13 meter omroepband bevindt zich de 11 meter communicatieband. Daar men in Nederland slechts met kleine zenders mag werken, kunnen deze in de zomerdagen hinder ondervinden van



Noorwegen

sterke AM-zenders uit Zuid-Europa. Op de 10 meter amateurband wordt natuurlijk op dit verschijnsel gewacht, om verre verbindingen te kunnen opbouwen. Dit is toegestaan voor de radiozendamateurs na het behalen van A-machtiging.
Onder de 10 meter belanden wij in de TV-band, tussen 7 en 4 meter. Ook TV-zenders worden over meer dan duizend kilometer afstand ontvangen. Populaire TV-stations zijn Spanje, Italië en Rusland.

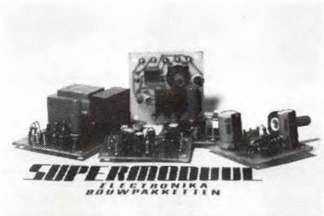
Echte ontvangamateurs beweren dat, als men die landen nog nooit heeft ontvangen, de televisie-ontvanger niet deugt. Het is inderdaad wel mogelijk deze stations op een draad aan de gordijnrails te ontvangen. Bezitters van oudere TV's waren ook meer geneigd aan de kanalenkiezer te draaien. Met de druktoetsen van tegenwoordig doet men dit niet zo vlug. Vooral door de nu ontstane continu-afstemming is het mogelijk beter op de afwijkende Oost-Europese kanalen af te stemmen.

Henk Vasterman

In 'Actueel' kan iedere importeur/fabrikant een interessant of nieuw produkt (hoeft niet speciaal op elektronica-gebied) aan de lezer voorstellen. Stuur uw bijdrage aan: KTT, redactie Hob-bit, postbus 23, 7400 GA Deventer. Tevens even de Belgische importeur/vertegenwoordiger vermelden.
België: KTT, redactie Hob-bit, Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.
Voor inlichtingen: (05700) 91374.

Elektronica bouwpakketten

Anders dan bij andere merken bestaat de Supermoduul-reeks uit een aantal standaarschakelingen die door de ervaren amateur gemakkelijk zijn in te passen in zijn projecten; iets wat ook geldt voor de prijs.



Daarnaast kan de beginner uitstekend uit de voeten met deze bouwpakketten door de uitgebreide bouwbeschrijving en de garantie op ieder bouwpakket.
De Antronics Supermoduul-reeks omvat 20 veelgevraagde schakelingen, zoals voorversterker, toonregeling, knipperlicht, sirene, voeding, enz.
Levering geschiedt via de detailhandel en de eerste 12 pakketten zijn nu al leverbaar.

Inl.: Antronics
Postbus 133
Winterswijk
(05430) 8786

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4400 van de info-kaart.

Hoofdtelefoon

Door Naho BV wordt sinds kort een moderne lichtgewicht stereohoofdtelefoon op de markt gebracht. Het betreft de Jamo minifoon, type JHP-1049, die een uitstekende geluidskwaliteit paart aan een zeer gunstige prijs.
De minifoon is uitgerust met miniatuur hoofdtelefoonelementjes die een doorsnede van slechts ca. 30 mm hebben. Dit is mogelijk geworden dank zij de toepassing van het moderne, sterk magnetische materiaal samarium kobalt. Ondanks de zeer geringe afmetingen en het uiterst lichte gewicht wordt het hele frequentiebereik (20 . . . 22 000 Hz) natuurgetrouw en met een opvallend briljante hogetonenweergave bestreken.
Het is een open systeem dat de luisteraar niet geheel en al van zijn omgeving afsluit, dat weinig akoestische druk op het oor uitoefent en dus niet vermoeit, ook niet bij langdurig gebruikt.



De minifoon is uitgerust met 3 m soepel snoer en een miniplugje. Een stereo-adapterplug wordt bijgeleverd voor aansluiting op de gebruikelijke 6,3 mm hoofdtelefoonaansluiting van huiskamerapparatuur. De prijs bedraagt *f* 49,–.

Inl.: NAHO BV,
Prinsengracht 655,
1016 HV Amsterdam,
(020) 236806

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4401 van de info-kaart.



Dubbeldekker

Onkyo, producent van HiFi-apparatuur, brengt vanaf juli 1981 de TA-W 80 op de Nederlandse markt, een cassettedeck met een aantal opvallende eigenschappen.
Het cassettedeck is geheel dubbel uitgevoerd zodat de volgende mogelijkheden kunnen worden bereikt:
- Kopiëren van cassettes. Dat kan ook op dubbele snelheid zodat een enorme tijdwinst ontstaat.
- Continue weergave. De TA-W 80 start automatisch de weergave van de tweede cassette als de eerste is afgelopen.
- Synchroon afspelen. De beide cassettes kunnen tegelijkertijd weergeven.

Dit zijn slechts enkele van de vele denkbare toepassingen. Natuurlijk is dit dubbel cassettedeck ook geschikt voor metal-tapes.
De consumentenprijs van de TA-W 80 zal *f* 995,– bedragen.

Inl.: Acoustical Handelmaatschappij BV,
Koninginneweg 54,
1241 CV Kortenhoef
(035) 61614

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4402 van de info-kaart.

12 W geïntegreerde vermogensversterker

Philips Nederland BV heeft onlangs een monolitische, geïntegreerde versterker in haar leveringsprogramma opgenomen. Het betreft de TDA 1020 die bij een voedingspanning van 14,4 V een uitgangsvermogen kan leveren van 7 W in een 4 Ω belasting, en van 12 W in een 2 Ω belasting. Deze voorversterker heeft een elektronisch filter, waardoor bij toepassing in autoradio's storingen ten gevolge van de onsteking effectief worden onderdrukt. De maximaal toegestane voedingspanning van 18 V maakt het IC eveneens toepasbaar in netgevoede radio-ontvangers, bandapparaten en grammofoons.

Om interferenties en storingen via de voedingsspanninglijnen te voorkomen, wordt het frequentiebereik begrensd tot het audiospectrum in zowel de gescheiden voor- als eindversterker. Mocht de voedingspanning boven 18 V oplopen (< 45 V), dan wordt de component niet beschadigd, dank zij de ingebouwde beveiligingsschakeling. Ook kortsluiten van de belasting (achter de uitgangscondensator) heeft geen nadelig effect. De schakeling is thermisch beveiligd en door een 'stand-by' schakelaar toe te passen wordt de ruststroom begrensd tot minder dan 1 mA. Het frequentiebereik loopt van 40 Hz tot 15 kHz, zodat we bijna van Hi-Fi-geluid kunnen spreken. Voor de meest uiteenlopende toepassingen zijn applicatiegegevens beschikbaar, die op aanvraag worden toegezonden. De TDA 1020 heeft een 9 pens kunststof SIL behuizing.

Inl.: Philips Nederland BV,
Postbus 523
5600 AM Eindhoven

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4403 van de info-kaart.

Programmeerboek

Het nieuwe, volledig bijgewerkte programmeerboek voor de meest geavanceerde 8-bit microprocessor MC6809 is bij Manudax Nederland BV als eerste van alle Europese distrubutors uit voorraad leverbaar.

Inl.: Manudax Nederland BV
Meerstraat 7,
Postbus 25,
5473 ZG Heeswijk-Dinther
(04139) 2901

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4404 van de info-kaart.

7-Segment 4 digit display

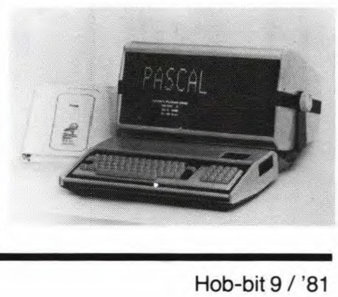
Litronix brengt met de DL/DLO-4770 een nieuw 7-segment display op de markt. Deze displays bevatten 4 digits met een karakterhoogte van 7 mm in een behuizing van 10 x 32 mm. De displays zijn 'end stackable' en zijn uitgevoerd met een 'colon' en een decimale punt. Hierdoor kan het display ook worden gebruikt voor het weergeven van de tijd.
De uitvoering is common kathode en de lichtopbrengst is 0,125 mcd min. per segment voor de DL4770 en 0,25 mcd min. voor de DLO 4770 per segment.

Inl.: Klaasing Electronics BV,
Beneluxweg 27,
4904 SJ Oosterhout
(01620) 51400

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4405 van de info-kaart.

Pascal: computertaal van de toekomst

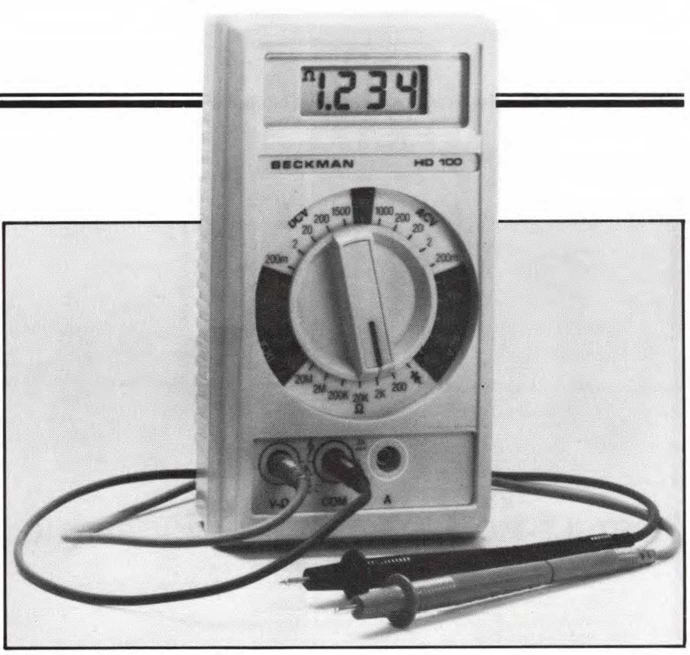
Volgens Elektronica opleidingen Dirksen (EOD), een van de grootste 'Nederlandse opleidingsinstituten voor schriftelijk onderwijs op het gebied van elektronica en automatisering, is er een nieuwe 'computer-taal' in aantocht, die de toekomstige (vooral mini- en micro)computersystemen zal gaan beheersen: Pascal. Onlangs is dan ook bij EOD de eerste Nederlandse schriftelijke cursus van start gegaan.
Pascal zal volgens het opleidingsinstituut vooral een belangrijke rol



gaan spelen omdat deze taal zich bij uitstek leent voor gestructureerd programmeren, waarbij stroomdiagrammen overbodig worden.
Omdat Pascal veel jonger is dan de andere gebruikte programmeertalen als FORTRAN, ALGOL-60, BASIC, COBOL en PL/1 kon een aantal aan deze talen klevende nadelen worden opgeheven en konden de voordelen ervan zoveel mogelijk worden gecombineerd.
De nieuwe cursus, die vijf maanden duurt, is zowel bedoeld voor wie voor het eerst kennismaakt met een programmeertaal als voor degenen die reeds een of meer andere programmeertalen beheersen. Wiskundekennis op MAVO-4 niveau is een minimale eis. De cursus kan schriftelijk (*ƒ* 488) of schriftelijk met mondelinge begeleiding (*ƒ* 615) worden gevolgd. Wie er meer over wil weten kan bellen of schrijven naar:

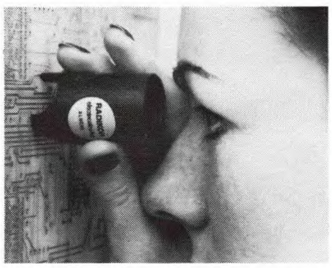
Elektronica opleidingen Dirksen,
Parkstraat 25,
6828 JC Arnhem,
(085) 45 16 41

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4406 van de info-kaart.



Printgatspeurder

Met deze zakloupe van Zi-Tech overziet men in één blik de totale toestand: de kwaliteit van een geboord printgat – controle op spiralisatie, rafels of bramen – of bekijkt de wanden van doormetalisatie op oneffenheden.
Plaatsen van de loupe op de printplaat geeft automatisch scherpstelling. Het vergrotende prisma geeft een rondomindruk van de gatwand, doordat hij 9 beelden projecteert over 360°.
De loupe dient men dusdanig over de printplaat te verschuiven en te fixeren, dat het middelste beeld



loodrecht boven het gat staat- en dus een cirkel oplevert.
Daarna ziet men het gat in acht beelden, die hier omheen worden geprojecteerd steeds onder een andere hoek in perspectief, zodat in één oogopslag elke onregelmatigheid zichtbaar wordt.
Er zijn twee uitvoeringen van de loupe: de ZP wordt gebruikt voor printplaten zonder componenten, terwijl de ZPR een iets andere constructie heeft, die ook kan worden geplaatst op printplaten, die al voor een deel zijn voorzien van componenten.
De printgatspeurder kan eveneens worden toegepast voor reperatiewerkzaamheden. Ook juweliers en hobbyïsten kunnen er gemak van hebben.

Inl.: Radikor Electronics BV,
Postbus 50006,
1305 AA Almere,
(03240) 12554

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4407 van de info-kaart.

Pincetten

Als aanvulling op het leveringsprogramma elektronicagereedschap heeft Nierstrasz Handel BV onlangs een serie kwaliteitspincetten op de markt gebracht.
Naast een breed assortiment pincetten voor algemeen gebruik is er een serie geïsoleerde pincetten tot een spanning van 1200 V, en een serie pincetten die speciaal zijn gevormd voor het uitnemen en inzetten van elektronica-componenten.
Deze laatste serie is leverbaar in vernikkeld staal, roestvrij staal en roestvrij antimagnetisch staal.
De pincetten zijn handgeslepen en voorzien van anti-slip grepen.

Inl.: Nierstrasz Handel BV,
Postbus 5099,
1410 AB Naarden
(02159) 47724

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4408 van de info-kaart.

Multimeter HD100 van Beckman

Een opvallende gele kleur, een zeer stevig 'voorkomen' en een aantal 'ruige' eigenschappen bezorgen de nieuwe HD100 van Beckman een opvallende plaats onder de bestaande multimeters.
De behuizing is bestand tegen zeer zware schokken en is geheel afgedicht tegen binnenkomend stof, water of vocht. Unieke eigenschappen heeft deze multimeter voor gebruik onder wat ruwere omstandigheden, zoals in fabrieken, scheepvaart, bij bouwconstructies, in de buitendienst etc.

De HD100 is zeer simpel te bedienen; alle zes functies en 27 bereiken worden gekozen d.m.v. één draaischakelaar. De nauwkeurigheid is 0,25% (op DC bereik).
Een contrast-rijk 3½-digit display met automatische polariteitsindicatie, biedt een afleesmogelijkheid tot onder een grote hoek en in vrijwel alle lichtsituaties.
Alle bereiken zijn beschermd tegen bedieningsfouten tot 1500 VDC of V RMS. Het instrument is bestand tegen transiëntspanningen tot 6 kV gedurende 10 microseconden.

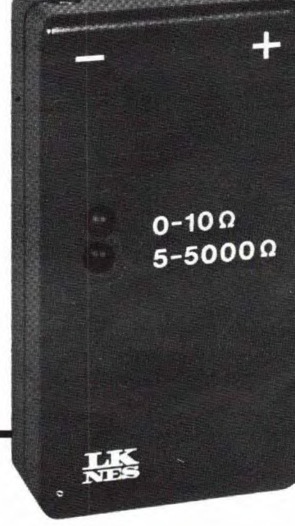
De HD100 werkt niet minder dan 2000 uur op een standaard alkalinebatterij en beschikt over een 'low-battery'-indicatie bij nog 200 uur batterijcapaciteit.
Evenals alle andere Beckman multimeters krijgt de HD100, alvorens de fabriek te verlaten, een burn-in en een volledige test.
Prijs: *ƒ* 540,– excl. BTW.

Inl.: Diode B.V.
Hollantlaan 22,
3526 AM Utrecht,
(030) 884214

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4409 van de info-kaart.

Handige tester

De Laur Knudsen K-brik is een handig klein apparaatje voor het testen van elektrische en elektronische circuits.
Met deze circuit-tester bestaat de mogelijkheid de volgende metingen te verrichten:
Zijn de kabels goed aangesloten?



Zijn contacten gesloten? Zijn lampen en veiligheden in orde? Is de motorwikkeling in orde? Is de installatie in orde? Is de halfgeleider een 'PNP' of een 'NPN' type? Is de halfgeleider goed aangesloten?
De LK-NES K-brik tester is ongevoelig voor trillingen en schokken en heeft een slagvaste, onbreekbare buis van polycarbonaat.
De K-brik circuit-tester:
- geeft signalen middels een lamp en een zoemer;
- maakt onderscheid in lage en in hoge weerstand;
- heeft een zeer lage meetstroom en veroorzaakt geen gevaarlijke spanningen;
- kan de polariteit van halfgeleiders aangeven;
- wordt zonder batterij geleverd.

Inl.: Laur Knudsen Nederland BV,
Industrieweg 40-42
2651 BD Berkel en Rodenrijs
(01891) 65 55

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4410 van de info-kaart.

Heathkit catalogus

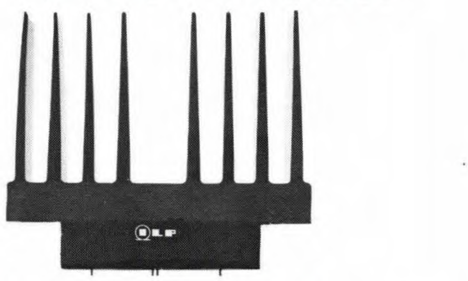
Onlangs verscheen de nieuwste Heathkit catalogus. Deze bevat zeer veel informatie over: computersystemen en randapparatuur, meetapparatuur, weerstations, audio-apparatuur, zenders en ontvangers.
De Engelstalige catalogus is voorzien van een (Nederlandse) prijslijst.



Inl.: Heath Zenith,
Postbus 9300,
10006 AH Amsterdam,
(020) 101216

Voor meer informatie:
omcirkel nr. 4411 van de info-kaart.

15–240 Watt!



VERSTERKER BOUWEN
MET ILP-MODULES: SNEL en VOORDELIG,

SNEL: slechts 5 aansluitingen op elke versterkermodule
VOORDELIG: bijv. de 60W-module kost slechts ƒ 129,10 inkl. BTW, kant-en-klaar gebouwd en met aangebouwd koellichaam.
KWALITEIT: 2 jaren garantie en uitstekende geluidskwaliteit.
TOEPASSINGEN: hifi installaties, discotheken, P.A., gitaarversterkers, studio's, ziekenuizen, stadions, enz.
GEGEVENS: frekwentiebereik 10-45000Hz + alle zijn meervoudig beveiligd + geschikt voor luidsprekers vanaf 4 ohm + degelijk Engels fabrikaat I.L.P. + alle modules zijn gebouwd en getest + 2 stuks geschikt voor stereo + geen elko's extra nodig + geen afregelpunten + geen zelfbouwproblemen + opvallend kompakt + duidelijke Nederlandse gebruiksaanwijzing + professionele kwaliteit + zeer aantrekkelijke prijzen bij zóveel pluspunten.
Alle types en bijbehorende voedingen uit voorraad leverbaar.
De meeste voedingen bevatten een ILP-ringkerntrafo (zie onder).
VOORVERSTERKER HY6 is universeel, zeer kompakt en bevat toonregelingen. Veel toegepast in mengversterkers, vraag gratis brochure MIX.
HY30 levert 15W sinus in 8 ohm, kant-en-klare module.
HY50: 25W sinus, veelgevraagde betrouwbare module.
HY120: 60W sinus, met ruim koellichaam + ook 2 jr. garantie.
HY200: 120W sinus, idem, ook professionele kwaliteit.
HY400: 240W sinus, idem. groot aangebouwd koellichaam.
Dit zijn de meest verkochte komplete versterkermodules in Ned.!
Verkrijgbaar bij veel winkels in Nederland en België. Vraag lijst.
Meer gegevens op aanvraag. Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

RODEL Geluidstechniek b.v.
Steinwegstraat 37, 7491 KJ Delden, tel. 05407-2024

RINGKERNTRAFO'S



DEZE NIEUWE I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN T.O.V. DE OUDE RECHTHOEKIGE BLIKPAKKET TRAFO'S:
1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast.
3. **MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominduktie naar bijv. voorversterkers.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met ILP-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverspilling.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak.
7. **GEEN BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
8. **HOGE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad van zeer hoge kwaliteit en verricht isolatietest met 4000V.
9. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs vaak niet hoger dan van gewone trafo's!
Verkrijgbaar in veel winkels in Nederland en België.
Meer gegevens op aanvraag bij RODEL b.v., zie boven.
UIT VOORRAAD leverbaar o.a. de volgende types:

2 x 6V 4,2A	2 x 18V 1,4A	2 x 12V 3,3A	2 x 25V 1,6A	2 x 15V 4,0A	2 x 25V 3,2A
2 x 9V 2,8A	2 x 22V 1,1A	2 x 15V 2,7A	2 x 6V 10A	2 x 18V 3,3A	2 x 30V 2,7A
2 x 12V 2,1A	2 x 6V 6,6A	2 x 18V 2,2A	2 x 9V 6,7A	2 x 22V 2,7A	2 x 25V 6,0A
2 x 15V 1,7A	2 x 9V 4,4A	2 x 22V 1,8A	2 x 12V 5,0A	2 x 25V 2,4A	2 x 30V 5,0A

Omcirkel no. 4002 op de Infokaart.

Een ECHTE zendamateur bereikt méér...

Jazeker. Want als échte zendamateur mág je meer. Daar staat de officiële PTT-machtiging borg voor. Zenden met een groter vermogen bijvoorbeeld. Op een andere golflengte en met lineaire versterking. En dús met een groter bereik. Dat betekent: méér contacten. Meer informatie uit binnen- en buitenland. Meer echte zendvrienden, die je al snel opnemen in dat wijdvertakte net van enthousiaste zendliefhebbers dat de gehele wereld omspant. Daar is zo'n 27 MC'tje speelgoed bij . . .



Als u wilt zenden, word dan een échte zendamateur. Doe examen bij de PTT en haal een zendmachtiging. Ingewikkeld? Dat valt wel mee. Gewoon een goede opleiding volgen. Bij de Leidse Onderwijsinstellingen, die voor de officiële zendmachtigingen D en C uitstekende cursussen verzorgen. Kort, doelgericht en voor de volle honderd procent afgestemd op de PTT-examens.

Meer informatie?

Vraag met behulp van de bon geheel gratis en vrijblijvend een studiegids aan.
Bellen kan ook, zelfs 's avonds en in het weekend: 071–899255*.
Voor Viditel: toets 445.

leidse onderwijs instellingen

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking van 5 maart 1975, kenmerk BVO/SFO-129.718

Postbus 4200, 2350 CA Leiderdorp

3-730

Tokkelbon

Ja, stuur mij geheel gratis en vrijblijvend de studiegids over de cursussen Zendamateur.

Naam ....

Adres ....

Postcode/Woonplaats ....

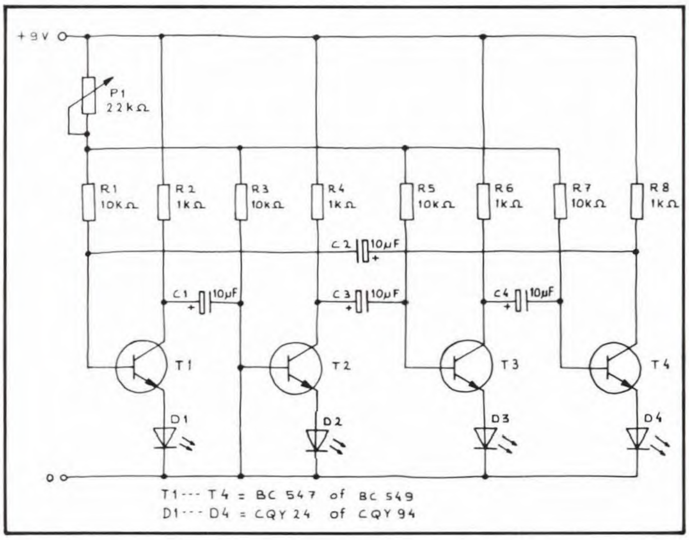
.... 1 7 2 4 b

Stuur de bon in een envelop zonder postzegel naar: Leidse Onderwijsinstellingen, Antwoordnummer 1, 2300 VB Leiden.

Omcirkel no. 4003 op de Infokaart.



Lezers-bijdragen is een rubriek waarin lezers van Hob-bit hun zelfbedachte schakelingetjes kwijt kunnen. De uitgever wijst iedere verantwoordelijkheid voor de originaliteit van ingezonden schakelingen af. Uw bijdrage incl. een beschrijving kunt u sturen naar de redactie. Bij plaatsing ontvangt u honorarium. Bij niet-plaatsing wordt uw schakeling geretourneerd.



Instabiele astabiele

De klassieke astabiele multivibrator kennen we waarschijnlijk allemaal wel. Ook déze schakeling is hier op gebaseerd, zij het dan dat er vier transistoren worden gebruikt i.p.v. twee . . .

We kunnen de schakeling gebruiken als looplicht of als draailicht. Staat de potmeter P1 in een bepaalde stand dan zullen de LED's na elkaar oplichten, in een andere stand krijgt men weer andere effecten. Ook kan een toestand ontstaan waarbij meerdere LED's tegelijkertijd branden.
Deze twee doorgekoppelde astabiele multivibratoren kunnen gemakkelijk uit een 9 volt batterij worden gevoed, omdat de stroomopname niet zo groot is.
Eventueel kunnen nóg enkele transistoren worden tussengevoegd, waardoor meerdere LED's kunnen worden gebruikt.

F. Verschuren, Overloon.

Hobjes

Hobjes is een vraag- en aanbod-rubriek waarin abonnees gratis een advertentie kunnen plaatsen. Opgegeven advertenties mogen geen handelskarakter hebben. De redactie behoudt zich het recht voor om advertenties in te korten of te weigeren.
De tekst kunt u opsturen naar: redactie Hobbit, postbus 23, 7400 GA Deventer.

Aangeboden:

In metalen kast gebouwde, originele 6 traps FM-zender, vermogen 30 W/8 A met o.a. de bekende torren BLY 87/89, zendfrequentie is in te stellen. Prijs: *f* 235,–.
Postbus 133, Moordrecht.

1 CB-mike *f* 10,–, 1 HB 17 postfading unit, compleet gebouwd in fraaie kast *f* 100,–.
1 Canon pockettronic laadapparaat voor NiCd *f* 25,–.
Oscar de Vries, Willem Ruysstraat 9, 5051 XA Goirle, (013) 342677.

Universeelmeter Kaise SK-60, 50 kΩ/V DC, 10 kΩ/V AC. 24 meetbereiken. Met gebruiksaanwijzing. Zeer geschikt voor beginnende elektronica amateur.
Prijs: *f* 75,–.
J. Verstappen, Eikenstraat 92, 6031 VZ Nederweert.

CB-zender/ontvanger RA-MA (MM-02) 22 kanalen 500 mW (goedgekeurd RTT) + voeding (Ham international) 12V - 3A + antenne ½ λ City Star + voorversterkte tafelmike (Big Puncher) + SWR meter (model nr. 175), alles tesamen voor *f* 600,– of F 9000. Microfoon klankversterker (mono) met buizen *f* 250,– of F 1000.
Marc Everaert, E-Hullebroeckstraat 34, 9230 Melle (België).

Tuner versterker, klein defect aan één kanaal. Ingangen: RCA tape in/uit, PU-DIN plug tape in/uit met FM en AM: *f* 30,–.
Ronette pick-up element dc-284-ov met 2 naalden: *f* 5,–. Verlengsnoer voor koptelefoon: *f* 5,–. Speaker 30 cm ∅: *f* 15,–.
B. Mooijman, Jeruzalem 6, 6881 JJ Velp, (085) 621090.

Stereo bandopnemer Sony TC 570 2 x 10 W met s.o.s. (mixen) op beide kanalen. Prijs: helft van de nieuwwaarde + gratis banden.
L. v.d. Borre, Jacob van Arteveldelaan 12, 8500 Kortrijk (België), (056) 22 13 39 na 18.00 uur.

Gevraagd:

Wie kan mij helpen aan de bouwbeschrijving van een Lesliebox (zelfbouw). Bij voorbaat dank!
Erik Rutten, Zandterweg 24, 5973 RC Lottum (L).

Voororlogs (of van kort na de oorlog) radiomateriaal, ook lectuur, en de volgende buizen: A 415/A409, E428 + E463, E446/E499E462/E463/E424 en A 441 N, 506/1823. Tevens gevraagd honingraatspoelen van 250/200 wind. + 100 wind, en 35 wind, 25 wind en 50 wind.
A. Oosterboer, J. A. Stiermanlaan 5, 3181 PN Rozenburg.

Gehandicapte zoekt: schema van zender + ontvanger-pieper, reikw. ca. 100 m. Ontvanger zo klein mogelijk, bijv. vestzakontvanger. Systeem zonder zendmachtiging.
G. Alliet, Kistestraat 41, 8880 Tielt (België).

Schema van een kristalgestuurde 3 of meertraps 3 meter zender. Vermogen speelt geen rol.
M. Rijkeboer, Lijsterberg 33, 3911 DJ Rhenen.

Bouwschema's van lineaire versterkers voor FM-zenders en tevens bouwschema's van middengolfzenders.
P. Bastiaan, Broerdijk 6, Nijmegen.

Schema van een Gründig 2070 HiFi Zauberklang, oude lampenradio.
R. De Hoog, Toverfluitstraat 13, 3194 VS Hoogvliet.

Wie kan mij helpen aan schema's van buizenzenders voor de 3 meter band?
R. Keur, Paukensingel 12, 2287 TL Rijswijk (ZH).

Schema van een FM-zender, 5 . . . 10 W, 100 . . . 104 MHz (zonder buizen).
J. Groenendijk, Brittenruststraat 61, 2405 GH Alphen a.d. Rijn, (01720) 92702.

Gevraagd een schema of een kopie hiervan van een 10 watt transistorversterker.
Martin de Liefde, Gen. v. Portlandlaan 19, 5623 KX Eindhoven, (040) 451339 (op werkdagen na 18.00 uur).

Er zijn van die schakelingen waar veel belangstelling voor blijft bestaan. Een lichtdimmer bijvoorbeeld is er zo een. Dit keer een hele bijzondere dimmer, een . . .

Vinger dimmer

Bij de dimmerschakeling is gebruik gemaakt van de S566 IC's van Siemens. Verkrijgbaar zijn een A- en een B-uitvoering. Over het algemeen is de B-uitvoering het gemakkelijkst leverbaar. Het verschil tussen beide IC's zit in de bediening. Bij type S566A wordt bij het inschakelen van de dimmer de lichtopbrengst altijd maximaal ingesteld waarna, bij het dimmen, wordt uitgegaan van het maximale dimeffect.
Bij de S566B uitvoering wordt bij het uitschakelen van de dimmer de gekozen lichtdimmerstand in een geheugen vastgehouden. Na het opnieuw inschakelen van de dimmer wordt de vastgelegde geheugenstand automatisch opnieuw ingesteld.

Het aan/uitschakelen van de dimmer gebeurt door het aanraken van een sensor gedurende een tijd die moet liggen tussen 60 en 400 milliseconden. Bij langer aanraken dan de genoemde 400 milliseconden wordt de dimmer continu geregeld, tot het moment waarop de sensor niet meer wordt aangeraakt. Het totale regelbereik van de dimmer wordt in ongeveer 7 seconden 'doorlopen'.

Het zal duidelijk zijn dat, behalve de elektronica voor de fase-aansnijding, ook een behoorlijke elektronicaschakeling in het IC nodig is voor de merkwaardig sensorbediening. Dit laatste systeem werkt vrijwel geheel digitaal.

Het IC

De dimmers zijn allebei opgeborgen in een 8 pens 'dual in line' (DIL)uitvoering.

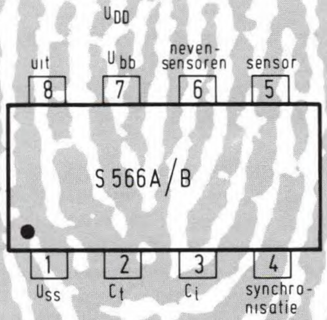


Fig. 1. De aanraakdimmers S566A en -B zijn ondergebracht in een 8 pens 'dual in line' behuizing.

Figuur 1 geeft de aansluitpunten van het IC. Tussen punt 1 en 7 staat de voedingspanning, die wordt afgeleid van de lichtnetspanning. Maximaal mogen de IC's worden gevoed met 20 volt, terwijl 15 volt een standaard voedingswaarde is. De opgenomen stroom is ongeveer 1 mA. De polariteit van de IC-voeding is zo dat punt 1 positief is t.o.v. punt 7. In wezen is daarbij punt 1 de interne nul.

Aan punt 2 van het IC komt een tijdbepalende condensator, terwijl aan punt 3 een integratorcondensator komt.
Voor synchronisatie is een bepaalde sturing nodig, die op punt 4 van het IC binnenkomt. Deze synchronisatie wordt afgeleid van de triacspanning, waarmee het eigenlijke dimeffect wordt verkregen.
Aan punt 5 van het IC komt de sensor, die met een vinger kan worden aangeraakt. Naast een hoofdsensorbediening is het ook mogelijk zogenaamde nevensensoren aan te sluiten. Deze komen gezamenlijk via punt 6 binnen. Tot slot vormt punt 8 van het IC de uitgang. Via dit punt vindt de triacsturing plaats.

Complete schema

Figuur 2 geeft de lichtdimmer, met de volledige triacsturing. De omcirkelde cijfers stellen externe printaansluitpunten voor. Punt 9 zit niet op de print. Aan dit punt kan zekering Z worden vastgemaakt, zodat de schakeling een eigen lichtnetzekering heeft. Uiteraard wordt de waarde van Z gekozen afhankelijk van de maximale lampstroom.

Tussen punt 1 en 9 komt de lichtnetspanning. Via lamp La, weerstand R3 en condensator C1 komt de lichtnetspanning op gelijkrichtdiode D2. Na enkelfasige gelijkrichting via deze diode, wordt de spanning afgevlakt met elco C2. De spanning over C2 wordt gebruikt voor de voeding van IC1.
Zenerdiode D1 voorkomt een te hoge voedingspanning en kapt alles boven 15 volt af.
In fig. 2 is te zien dat de sturing van de triac plaatsvindt via transistor T2. De basis daarvan zit direct aan IC aansluitpunt 8. Via de collector van T2 en weerstand R2 wordt de poort (gate) van triac T1 gestuurd. Voor de triac moet een type worden genomen dat 220 volt wisselspanning kan verdragen. De triackeuze is mede afhankelijk van het maximale lampvermogen. Over het algemeen zal het lampvermogen niet meer zijn dan 200 watt, zodat in al die gevallen onder dit vermogen een 6 ampère triac uitstekend voldoet. Voor grotere vermogens zijn in de handel nog 10 en 15 ampère triacs verkrijgbaar. De 6 ampère uitvoeringen zijn in principe bruikbaar tot ca. 1000 watt, mits de triac voldoende wordt gekoeld.
Voor lichtnetontstoring is in fig. 2 condensator C6 aangebracht. Deze condensator moet 220 volt wisselspanning kunnen verdragen, zodat dit minimaal een 400 V ge-

Bouwontwerp-vingerdimmer

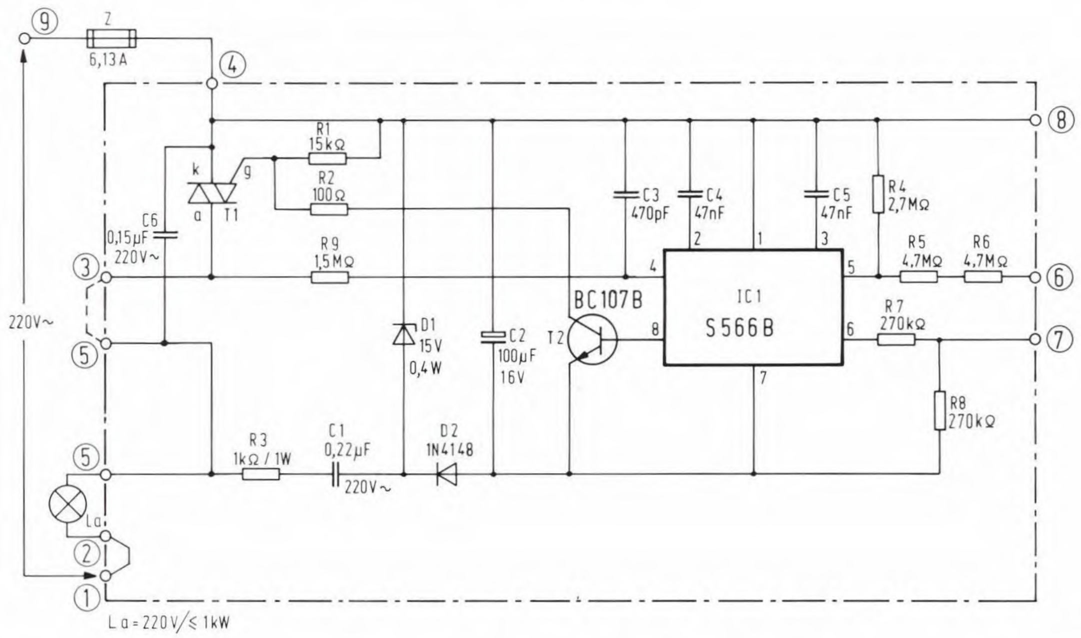


Fig. 2. Het schema van de complete aanraakdimmer. De omcirkelde cijfers corresponderen met de externe aansluitpunten van de print. Tussen punt 3 en 5 komt een ontstoorspoel.

lijkspanningstype moet zijn. Tussen punt 3 en 5 moet een ringkernspoel worden geplaatst. Deze zijn in verschillende uitvoeringen verkrijgbaar. De spoel vormt samen met C6 een ontstoorfilter. Vraag bij aankoop van de spoel wel of deze geschikt is voor de stromen die u door de lamp stuurt. Als u het lampvermogen opgeeft weet de handelaar meestal wel of de spoel geschikt is.

Bediening

Punt 5 van het IC is de sensorbediening. In fig. 2 zijn daar de weerstanden R5 en R6 voorgeplaatst. Beide weerstanden zijn beslist noodzakelijk. Via het omcirkelde punt 6 vindt de eigenlijke aanraking plaats. Extern aansluitpunt 7 is bedoeld voor de zogenaamde nevensensoren.

Fig. 3 geeft zo'n nevensensorschakeling. De punten 7 en 8 kunnen worden verbonden met dezelfde punten van de schakeling volgens fig. 2.

Ook in fig. 3 wordt de sensoringang gevormd door 2 afzonderlijke weerstanden

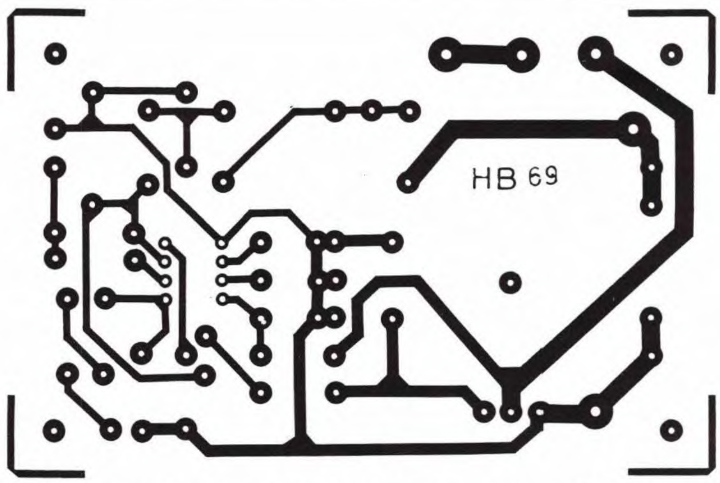


Fig. 4. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 2 kan worden aangebracht. De schaal is 1:1 en u kijkt op de koperzijde.

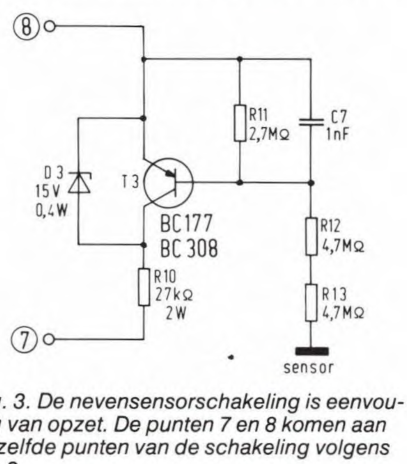


Fig. 3. De nevensensorschakeling is eenvoudig van opzet. De punten 7 en 8 komen aan dezelfde punten van de schakeling volgens fig. 2.

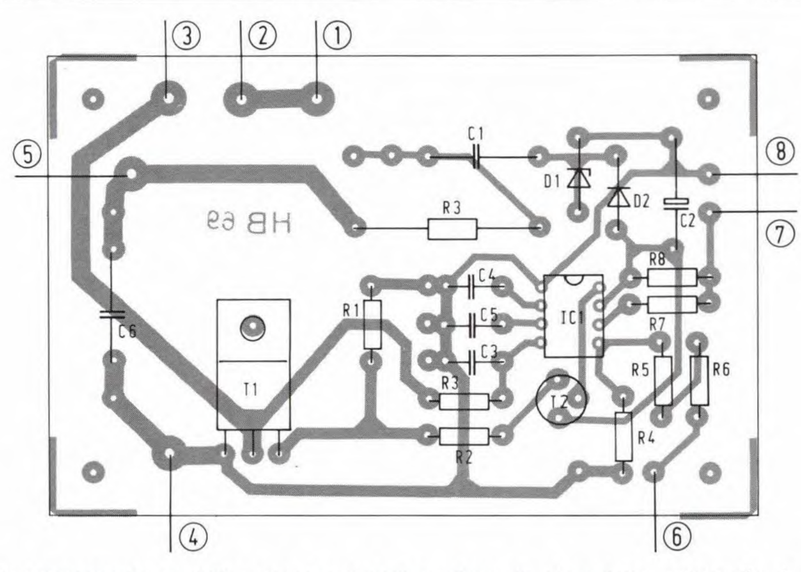


Fig. 5. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 2 op de lay-out van fig. 4.

van 4,7 MΩ. Het eigenlijke sensorpunt (6 in fig. 2 en bij R13 in fig. 3) kan het beste worden gemaakt van een klein metalen vlakje. Een punaise voldoet uitstekend . . .

Print

Figuur 4 geeft de lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 2 kan worden aangebracht.
De componentenopstelling geeft fig. 5. Hier zijn ook de externe aansluitpunten aangegeven in de vorm van omcirkelde cijfers.
Triac T1 kan liggend worden gemonteerd. Daarbij is ruimte voor een klein koellichaam aanwezig. Voor T1 moet een type worden genomen dat is uitgevoerd in een zogenaamde TO-220 uitvoering. Bij montage op de print wordt de metaalzijde van de behuizing naar de print geplaatst. In dat geval klopt de aansluiting en zit de kathode links en de gate (poort) rechts. Voor eventuele service is het gemakkelijk als het IC op een voetje wordt geplaatst.

Let erop dat voor weerstand R3 een 1 watt type wordt genomen.
Let ook goed op de aansluitrichting van het IC (punt 1 zit links boven) en die van de dioden.
De ontstoorspoel tussen de punten 3 en 5 moet extern bij de print worden geplaatst. De schakeling volgens fig. 3 zit niet op de print. Deze kan eventueel op gaatjesbord worden aangebracht. De aansluitpunten 7/8 zijn bij de print volgens fig. 4 en 5 reeds aanwezig.

componentenlijst bij fig. 2.

weerstanden:
R1 = 15 kΩ
R2 = 100 Ω
R3 = 1 kΩ/1 W
R4 = 2,7 MΩ
R5, R6 = 4,7 MΩ
R7, R8 = 270 kΩ
R9 = 1,5 MΩ

condensatoren:
C1 = 0,22 μF/400 V
C2 = 100 μF/16 V
C3 = 470 pF
C4, C5 = 47 nF
C6 = 0,15 μF/400 V

halfgeleiders:
T1 = triac, zie tekst
T2 = BC 107 B of equivalent
D1 = zenerdiode, 15 V/400 mW
D2 = 1N914 of 1N4148
IC 1 = S566 A/B

overige onderdelen:
1 zekering + houder (zie tekst)
1 gloeilamp 220 V, 40 . . . 1000 W (zie tekst)
1 print HB 69
8 printpennen, 1 mm rond
sensor, punaise o.i.d.
1 kastje

Voor print en onderdelen: zie pag. 2.

Waarschuwing

Het werken met lichtnetspanning is altijd levensgevaarlijk. Bouw de schakeling nauwgezet en soldeer punt voor punt erg nauwkeurig. Plaats op de externe aansluitpunten printpennen en monteer eerst de schakeling alvorens de lichtnetspanning aan te sluiten. Maak eerst met de complete print een proefopstelling en zorg daarbij dat het sensorpunt gemakkelijk is aan te raken. Overtuig u er terdege van dat R5 en R6 zijn aangebracht. Na het aansluiten van de lichtnetspanning mag alleen het sensorpunt (met een vinger) worden aangeraakt. Kom nooit aan welk ander punt dan ook.



In het vorige Hob-bit nummer hebben we een elektronische deurbelschakeling besproken, waarmee het mogelijk is aan te geven of bezoek al of niet is gewenst. Daarbij wordt elektronisch een toon opgewekt nadat de knop bij de deur is bediend. De deurbelschakeling kan worden uitgebreid met een spanningsgestabiliseerde voeding, die in dit artikel wordt besproken.

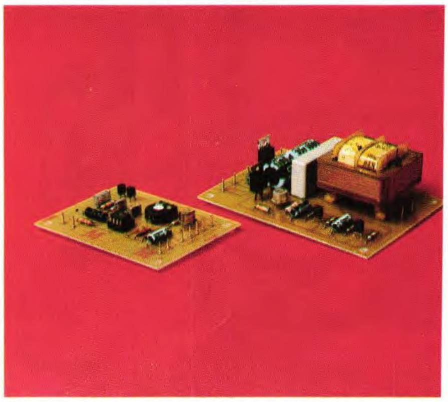
Daarnaast is een extra knippercircuit aanwezig, waarmee het accent op de lamp bij de deur kan worden gelegd.

Niet storen s.v.p.

Deurbelgein (2)

In principe bestaat de besproken deurbelschakeling uit een timer die een generator stuurt. De timer wordt bediend via de deurdrukknop. Het voordeel van het gebruik van een timer is dat de bel nooit langer kan klinken dat de ingestelde timerlooptijd. Als na het verlopen van de timertijd de knop opnieuw wordt bediend, zal de bel opnieuw geluid geven. Het continu ingedrukt houden van de drukknop heeft dus geen effect.

Naast het akoestische geluid heeft de deurbel ook een indicatiemogelijkheid voor afwezigheid. In geval we niet gestoord willen worden of gewoonweg afwezig zijn, kan de deurbel worden omgeschakeld naar een ander circuit. In dat geval klinkt de deurbeltoon direct bij de deur, zodat de aandacht op dit geluid wordt gevestigd als de drukknop wordt bediend. Direct bij de luidspreker aan de deur bevindt zich een signaallamp met een oplichtend venster. In dit venster kan een tekst worden aangebracht, waarin staat dat we afwezig zijn of niet gestoord willen worden. Een en ander is reeds uitvoerig in het vorige Hob-bit nummer besproken.
Omdat de schakeling het mooist werkt met een spanningsgestabiliseerde voeding, brengen we deze compleet op een extra Hob-bit printje.
Praktisch is het ook erg voordelig als de lamp bij de deur niet continu brandt maar knippert. De extra schakeling die hiervoor nodig is, bevindt zich ook op het tweede printje van de deurbelgein.



Afb. 3. De complete print met voedingstransformator.

Schema

Figuur 1 geeft het schema van de voedingschakeling voor de elektronische deurbel en het extra knippercircuit.
Tr1 is een voedingstransformator die primair aan het lichtnet komt. Secundair levert deze trafo een spanning van 2 x 6 V. De wikkelingen zijn hier in serie geschakeld, zodat in totaal 12 V wisselspanning secundair beschikbaar is. Deze spanning gaat naar bruggelijkrichter G en wordt dubbelfasig gelijkgericht. Met elco C1 wordt de gelijkgerichte spanning afgevlakt. Op punt 4 staat een ongestabiliseerde spanning van ca. 16 V. Deze ongestabiliseerde spanning gaat ook naar de ingang van IC1. IC1 is een spanningstabilisator die een vaste uitgangspanning levert van 12 V. Het gaat hier om type 7812. De codering 78 geeft aan dat het om een positieve stabilisator gaat, waarbij de minzijde van de voeding de nul vormt. Op de uitgang van de stabilisator staat 12 V gelijkspanning. Deze spanning blijft stabiel ongeacht de ingangspanningsvariaties, mits deze binnen bepaalde toleranties liggen. Om hoogtefrequentstoringen te voorkomen, zijn over in- en uitgang van IC 1 condensatoren aangebracht.

De omcirkelde cijfers in fig. 1 correspon-

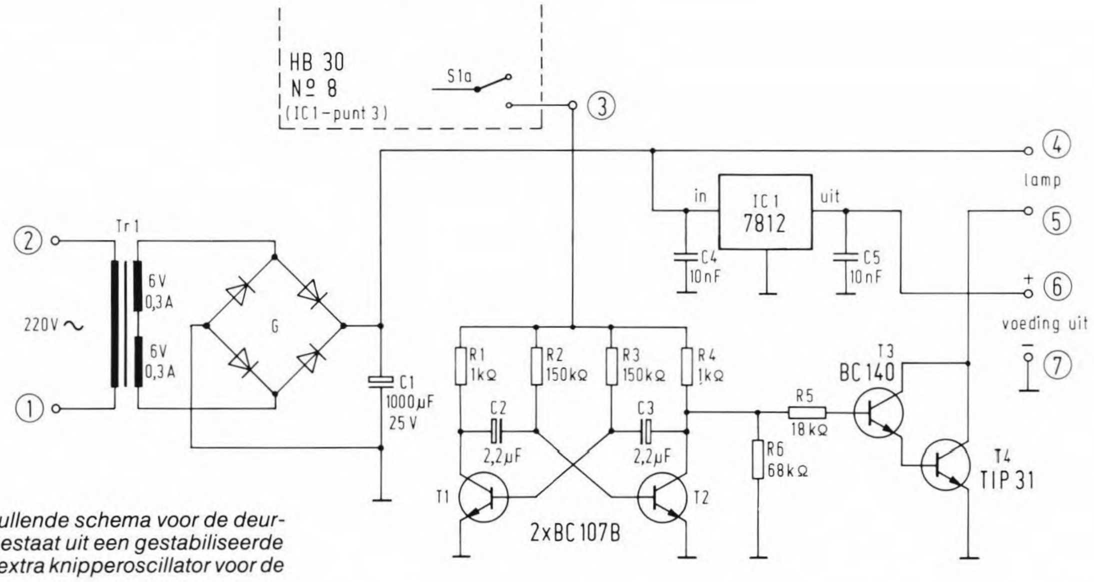


Fig. 1. Het aanvullende schema voor de deurbelschakeling bestaat uit een gestabiliseerde voeding en een extra knipperoscillator voor de lamp.

deren met de externe printaansluitpunten. De reeds genoemde knipperoscillator wordt gevormd door de transistoren T1 en T2. Het gaat hier om de bekende astabiele multivibrator. De frequentiebepalende componenten zijn de weerstanden R2 en R3 en de condensatoren C2 en C3. De knipperfrequentie ligt in dit geval op ongeveer 2 Hz (2 x aan/uit per seconde). Omdat de knipperoscillator niet belast mag worden met een lamp, is nog een extra bufferschakeling noodzakelijk. Deze bestaat uit de transistoren T3 en T4. T3 en T4 vormen samen een Darlington emittervolger, die zich kenmerkt door de zeer grote stroomversterking. Interessant is in dit geval dat niet de emitter wordt gebruikt, maar de collector. Het grote voordeel ligt hierin dat nu in feite ook een grote spanningsversterking plaatsvindt. T3 en T4 worden nu als schakelelement gebruikt. De emitter van T4 is verbonden met de voedingsnul. De voeding voor de knipperoscillator T1/T2 ligt niet direct aan de gestabiliseerde spanning. Deze voeding wordt betrokken via schakelaar S1a, die reeds in het vorige artikeldeel is besproken.

S1a staat normaal in de open getekende toestand, als de deurbel normaal in de gang geluid moet geven. Bij afwezigheid of indien men niet gestoord wil worden, zal S1a worden gesloten. In dat geval komt de timer-uitgangspanning van IC1 van printje HB 30 op punt 3 uit fig. 1. Het omcirkelde punt 3 in fig. 1 voert nu alleen spanning als S1a is gesloten en de timer zijn looptijd voltooit. Vanwege de snelle schakelflank van de timer, als de looptijd begint, zal de knipperoscillator uit fig. 1 moeiteloos starten. De collectorspanning van T2 schakelt tussen nul en de gestabiliseerde spanning. In feite ligt de schakelspanning iets lager, omdat er een verlies in de timer optreedt.

Het schakelende spanningsniveau van T2 uit fig. 1 wordt via R5 toegevoerd aan de basis van T3. Via T3 en T4 staat een schakelend niveau beschikbaar op het omcirkelde punt 5, mits er een belasting tussen punt 4 (ongestabiliseerde spanning) en 5 is opgenomen. De belasting wordt in dit geval gevormd door de lamp. Het grote voordeel van het gebruik van punt 4 voor de lampvoeding in plaats van het gestabiliseerde punt 6, ligt in de intensiteit waarmee de lamp brandt. Immers, punt 4 heeft een hogere spanning dan punt 6, zodat een 12 V-lamp eigenlijk wordt overbelast. Omdat de lamp knipperend aan/uit gaat, vormt deze overbelasting geen gevaar.

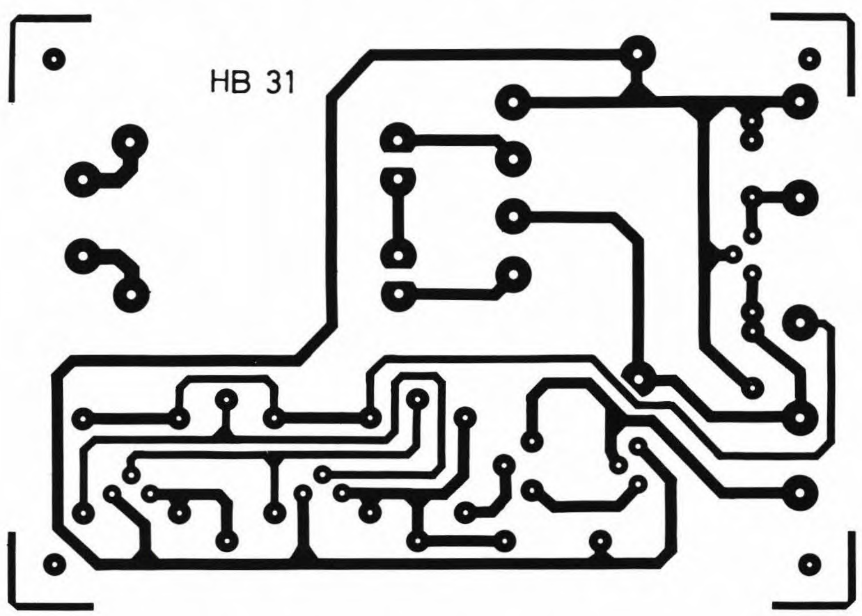


Fig. 2. De lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 1 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1 : 1 en het aanzicht van de soldeerzijde.

Opbouw

Figuur 2 geeft de print lay-out.
Ter verduidelijking toont afb. 3 een foto van de printjes uit beide delen.
We zien dat de voedingstrafo op de print is geplaatst. Direct daarnaast zit de bruggelijkrichter. Neem hiervoor wel het juiste type en let op de volgorde van de aansluitingen. Naast de bruggelijkrichter is de afvlakcondensator geplaatst. Hiervoor moet een axiaal type worden genomen. Voor spanningsstabilisator IC1 wordt een uitvoering in TO220-behuizing toegepast. Hetzelfde geldt voor transistor T4, die ook in een TO220-behuizing zit. Voor de elco's C2 en C3 moeten ook axiale uitvoeringen worden genomen. De gewone condensatoren mogen een steek hebben van 7,5 of 10 mm. In afb. 3 is te zien dat printpennen zijn toegepast op de externe aansluitpunten.

Figuur 4 geeft nogmaals het aansluitschema van de besproken deurbelschakeling

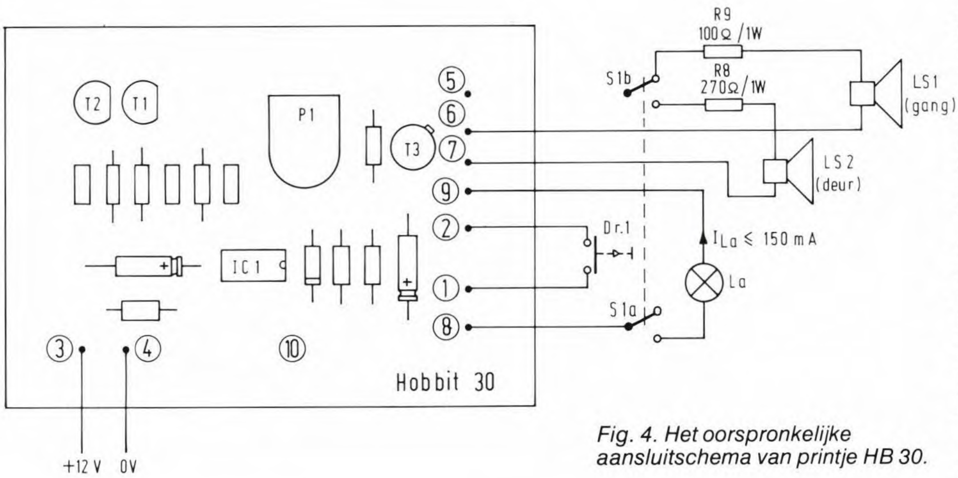


Fig. 4. Het oorspronkelijke aansluitschema van printje HB 30.

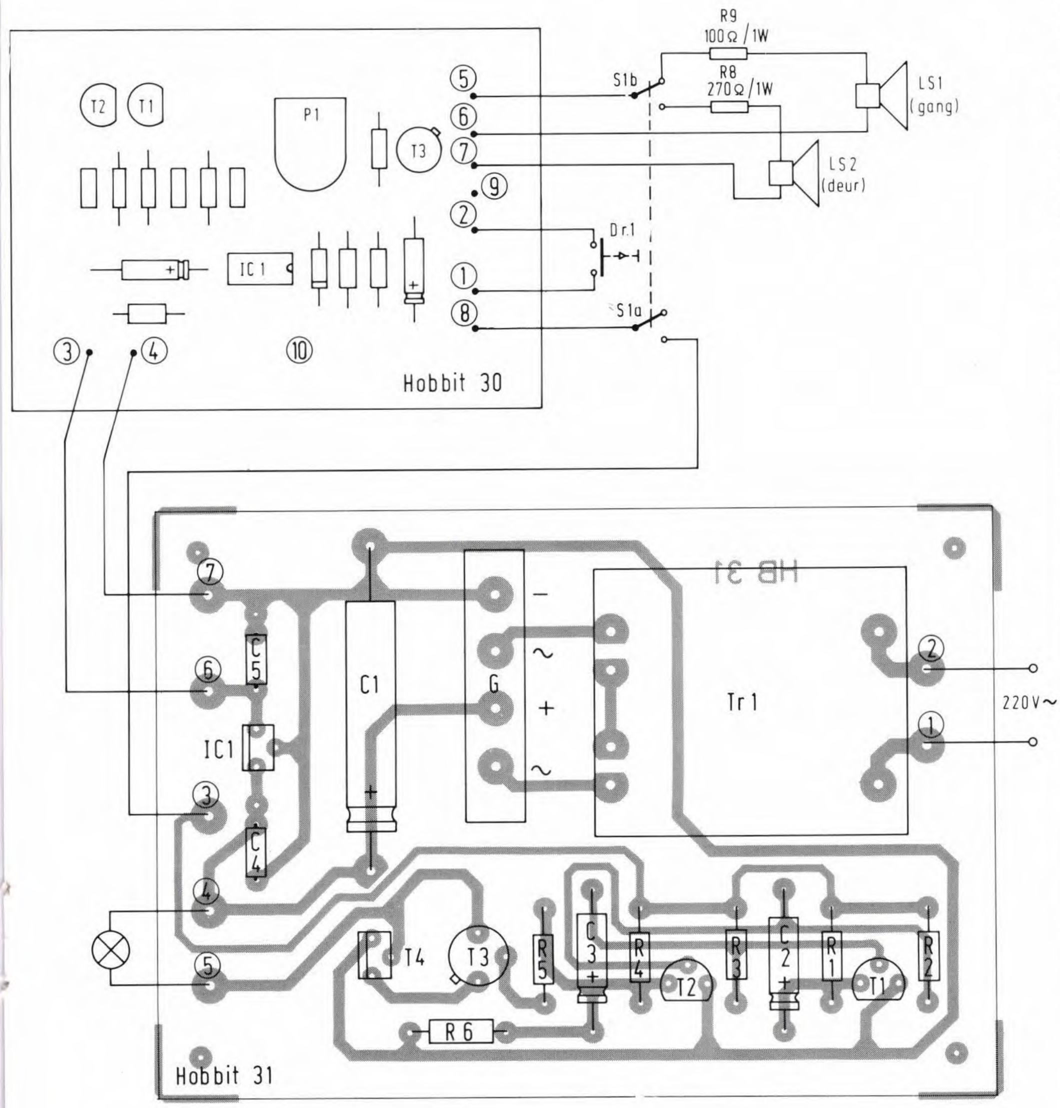


Fig. 5. Het nieuwe gecombineerde aansluitschema van HB 30 en 31. De modificaties bestaan uit de gewijzigde voedingsaansluiting, het verplaatsen van lamp La en de nieuwe verbinding vanaf schakelaar S1a naar punt 3 van print HB 31.

van HB 30. Figuur 5 geeft de combinatie van de reeds besproken schakeling van HB 30 en de uitbreiding zoals deze nu aan de orde is (HB 31). Hier zien we tevens de componentenopstelling van HB 31.
In de eerste plaats wordt de lichtnetspanning op de punten 1 en 2 van HB 31 aangebracht. Eventueel kan nog een zekeringhouder met een zekering van 100 mA traag in serie met de lichtnetleiding worden geplaatst.
Tussen de punten 4 en 5 van HB 31 komt de lamp La. Hiervoor nemen we een type dat niet meer stroom dan ca. 150 mA vraagt.
De eigenlijke lampdraad, die in fig. 4 was verbonden met S1a, wordt losgehaald en naar punt 3 gelegd van HB 31. We zien dat punt 9 van HB 30 niet meer wordt gebruikt. De hele modificatie bestaat eigenlijk alleen uit het aanbrengen van de voedingspanning, het verplaatsen van de lampaansluiting La en het koppelen van schakelaar S1a met punt 3 van HB 31.

Als eventueel de knipperfrequentie anders moet komen te liggen, kunnen de condensatoren C2 en/of C3 uit fig. 1 worden gewijzigd. Vergroting van de capaciteit heeft een tragere knipperfrequentie tot gevolg.

componentenlijst bij fig. 1 en fig. 3.

weerstanden
R1, R4 = 1 kΩ
R2, R3 = 150 kΩ
R5 = 18 kΩ
R6 = 68 kΩ

condensatoren
C1 = 1000 μF/25 . . .35 V, axiale aansluiting
C2, C3 = 2,2 μF/16 . . .25 V, axiale aansluiting
C4, C5 = 10 nF
G = B40C3200/2200, bruggelijkrichter (zie tekst)
IC1 = 7812, spanningstabilisator 12 V positief in T0220-behuizing
T1, T2 = BC107B of equivalent
T3 = BC140, BC141 of equivalent
T4 = TIP31, TIP31A . . .TIP31C

overige onderdelen:
Tr1 = voedingstransformator 220 V primair 2 x 6 V/300 mA secundair bijv. NTR type 208
1 print HB 31
7 printpennen 1 mm rond
1 lamp 12 V maximaal 150 mA

Voor onderdelen en print: zie pag. 2.

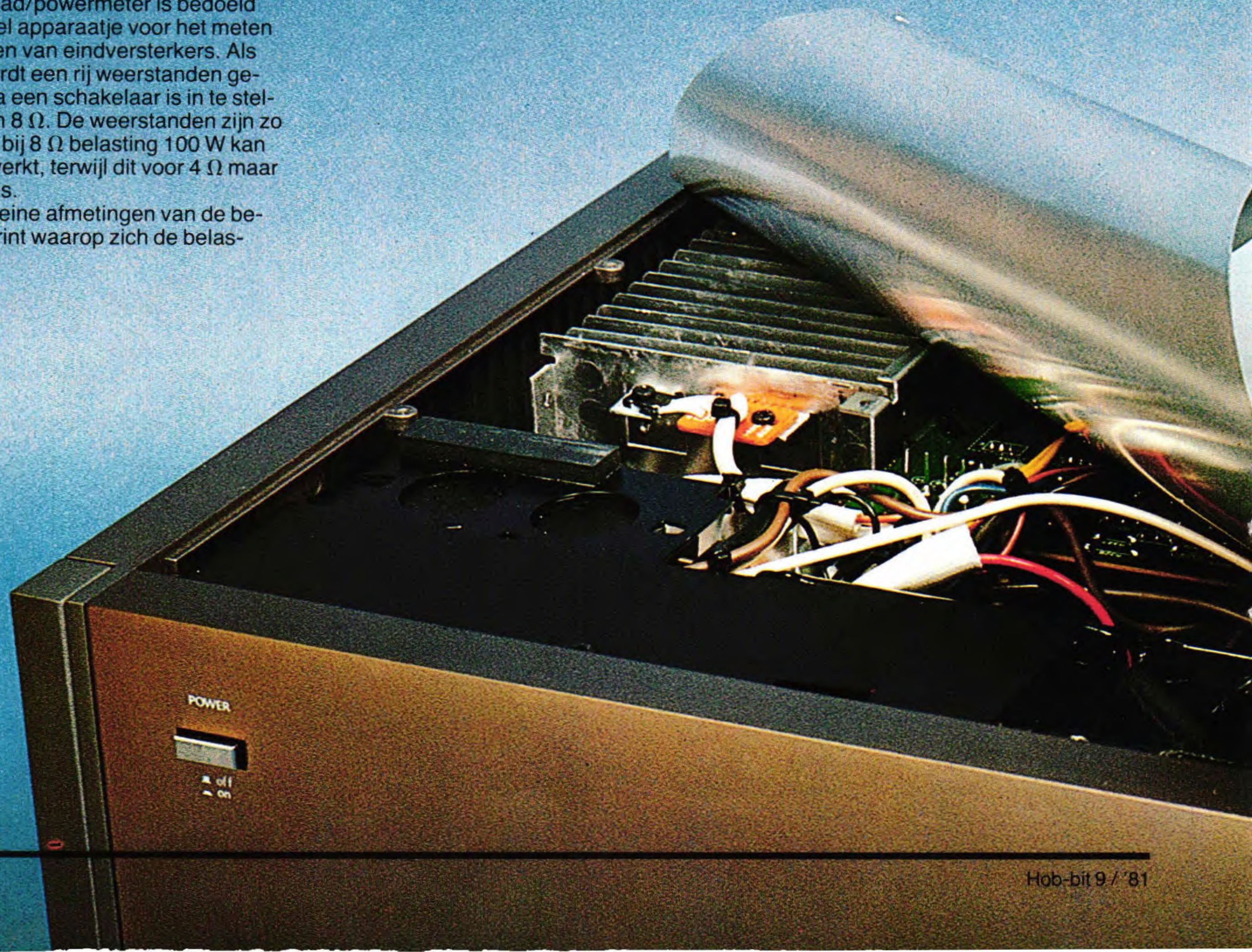
100 W powermeter

Ontmasker uw eindversterker

Gezien de kostprijs van meetapparatuur is het voor de meeste audioliefhebbers onmogelijk apparatuur aan te schaffen, die het mogelijk maakt de uitgang van een eindversterker te controleren. De hier bestreven dummyload/powermeter brengt daar verandering in. Enerzijds kan het apparaatje worden gebruikt om eindversterkers te belasten zonder luidsprekers en anderzijds kan het sinusvermogen worden vastgesteld.

De dummyload/powermeter is bedoeld als universeel apparaatje voor het meten aan uitgangen van eindversterkers. Als belasting wordt een rij weerstanden gebruikt, die via een schakelaar is in te stellen op 4 Ω en 8 Ω. De weerstanden zijn zo gekozen dat bij 8 Ω belasting 100 W kan worden verwerkt, terwijl dit voor 4 Ω maar liefst 200 W is.
Gezien de kleine afmetingen van de behuizing en print waarop zich de belastingsweerstanden bevinden, is een continubelasting af te raden. 100 W kan gerust gedurende zo'n 15 minuten worden verwerkt, maar dan wordt het apparaatje toch al behoorlijk warm. Uiteraard kunnen bij lagere vermogens langere tijden worden gehaald.

Om de powermeter bij de dummyload te kunnen gebruiken is een sinusgenerator nodig. Deze is opgenomen in het schema. De sinusgenerator heeft een geijkte uitgangspanning, waarbij kan worden geko-



zen tussen 100 mV (effectief) volle schaal en 1 V volle schaal. De sinusgenerator wordt gevoed vanuit een 9 V batterij. Het is ook mogelijk deze batterij uit te schakelen als de betreffende versterkeruitgang een behoorlijk vermogen levert. De voeding van de sinusgenerator komt dan van de belasting van de versterkeruitgang.
Omdat een powermeter in de handel moeilijk is te verkrijgen wordt een mA-meter omgewerkt tot powermeter. Hiertoe moet de schaal worden gewijzigd en dat vergt wat handigheid.

Principe
Er wordt gebruik gemaakt van een rij weerstanden die samen een vervangingswaarde Rv hebben. Figuur 1 geeft Rv voor een waarde van 4 Ω . . .8 Ω. De punten A en B worden aangesloten op de uitgang van een eindversterker, waarvan het sinusvermogen moet worden vastgesteld. In principe mag dit elke soort eindtrap zijn die bedoeld is voor een belasting van 4 Ω of 8 Ω. Ook kleine eindtrappen, met een vermogen van bijvoorbeeld 1 W, zijn goed te meten.

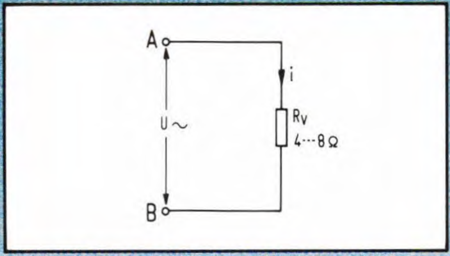


Fig. 1. Een dummyload voor audiodoeleinden bestaat eenvoudig uit een weerstand Rv, die kan zijn samengesteld uit verschillende weerstandswaarden.

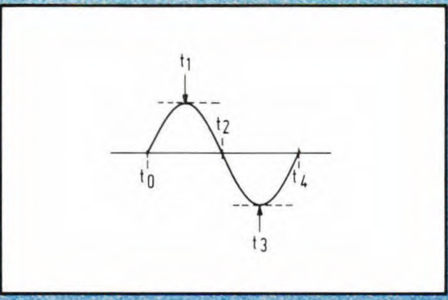


Fig. 2. Sinusvormige spanning. Onder 'vastlopen' verstaan we de situatie, waarbij de toppen van de sinus worden afgeplat (op de tijdstippen t1 en t3) doordat de maximale uitsturing tot de voedingspanning en de voedingsnul is bereikt.

Als we praten over 'sinusvermogen' van een versterker dan hebben we het over een uitgangsgolfvorm zoals fig. 2 aangeeft. Het is deze golfvorm die ons de belangrijkste informatie omtrent een versterkeruitgang kan geven.
De spanning wordt opgewekt met een sinusgenerator. De generatorspanning gaat naar een versterkeringang en wordt vanaf nul geregeld. Op de uitgang van de betreffende versterker zal dan een golfvorm zoals in fig. 2 verschijnen. Naar mate de generatorspanning wordt verhoogd zal ook de uitgangsamplitude toenemen. Dit gaat goed tot het moment waarop de sinusspanning begint te vervormen. Het is juist deze vervorming die we kunnen missen als kiespijn omdat hierbij de grens is aangegeven van wat de betreffende versterker kan presteren.
De belangrijkste vervorming ontstaat bij een sinusspanning (op een versterkeruitgang) op de momenten t1 en t3 in fig. 2. Dit komt omdat op deze momenten de sinusspanning van een versterker wordt begrensd door de voeding en de nul. De vervorming die bij vastlopen onstaat is goed te horen; door een hoofdtelefoon aan te sluiten kan gemakkelijk worden vastgesteld wanneer de versterkeruitgang vastloopt.
Als is vastgesteld dat het geluid begint te vervormen hebben we de maximale sinusamplitude te pakken. Alleen moet nu nog worden vastgesteld hoe groot het vermogen is dat in de belasting wordt opgewekt.

Meten
Voor het vermogen zijn de spanning en stroom maatgevend. Deze kunnen worden gemeten zoals fig. 3 aangeeft. Meter V geeft aan hoeveel spanning over Rv staat en meter i geeft de stroom door Rv

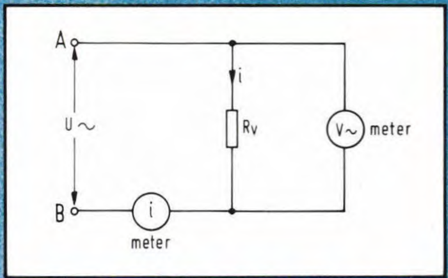


Fig. 3. Het vermogen dat in Rv wordt gedissipeerd kan worden gemeten met een stroom- en een spanningsmeter.

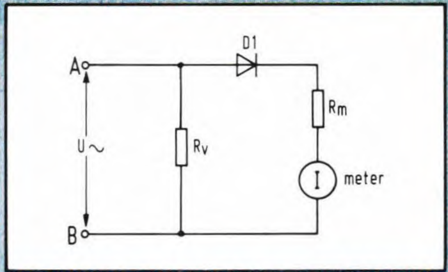
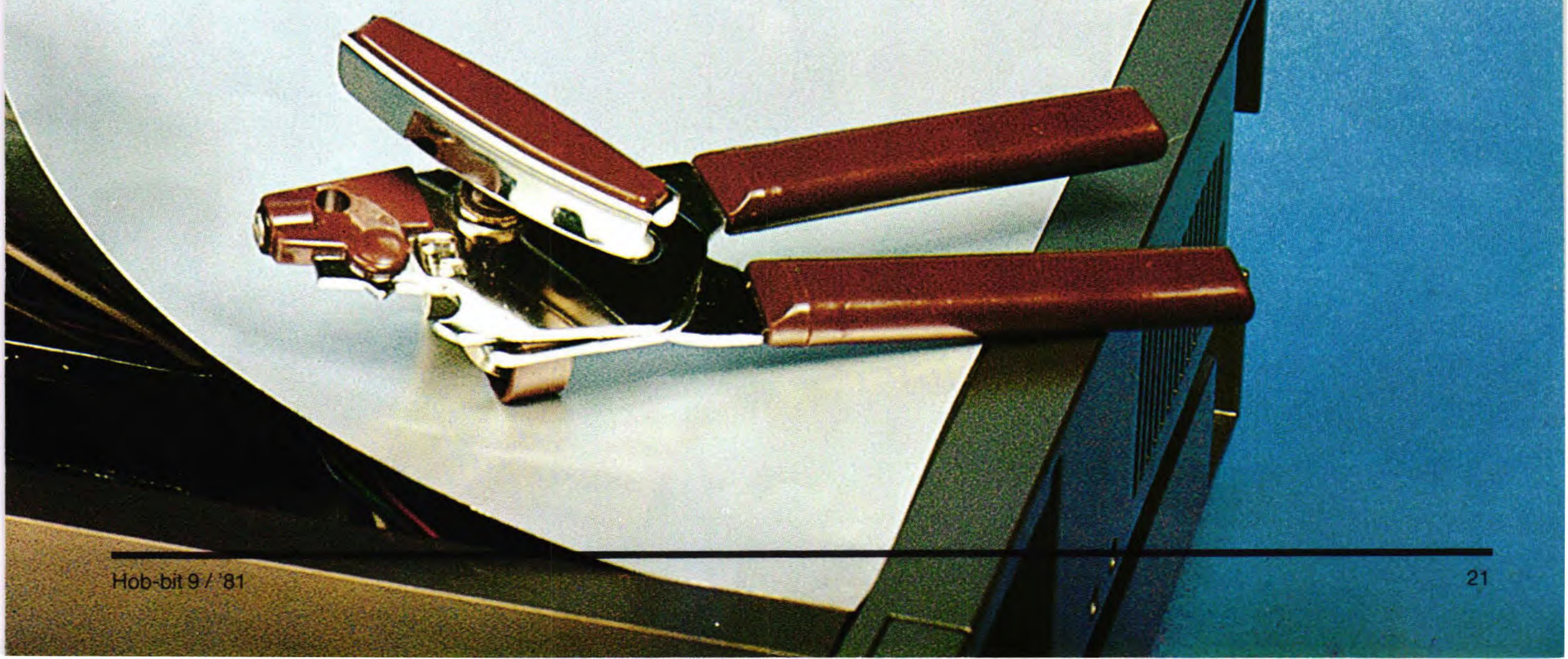


Fig. 4. Omdat we bij de powermeter gebruik maken van een meter die 1 mA gelijkstroom volle schaal aanwijst, is een serieweerstand Rm en een diode D1 noodzakelijk.



(en meter v) aan. Het vermogen in Rv is gelijk aan het produkt van beide. Omdat we bij de dummyload gebruik maken van twee vaste belastingen (4 Ω en 8 Ω) kan worden volstaan met één meter. Figuur 4 geeft hiervoor de oplossing. Hier wordt gebruik gemaakt van een gelijkstroommeter. De wisselspanning over Rv wordt via diode D1 enkelfasig gelijkgericht. Rm is een voorschakelweerstand die voorkomt dat de meter wordt overbelast.
De spanning over Rv is een maat voor het toegevoerde vermogen.
P = U x I,
waarin I = U/R. Vullen we dit in in de eerste formule dan krijgen we:

$$P = U^2/R \text{ of } U^2 = P \times R, \text{ dus } U = \sqrt{P \times R}$$

Als nu bij 4 Ω belasting 100 W wordt verwerkt blijkt hieruit dat de spanning (u) hierbij 20 V is. Omdat bij de meter wordt uitgegaan van 100 W volle schaal kan deze 20 V als referentie worden gehouden. Gezien het lineaire karakter van de meter kan nu een relatieve vergelijking worden gemaakt tussen het vermogen dat de meter aangeeft en de daarbij horende meterspanning. Tabel 1 geeft enkele getallen. Om steeds dezelfde meterschaal te kunnen gebruiken is bij iedere aanwijzing hetzelfde vermogen gehandhaafd. Zo is te zien dat de volle meterschaal bij 4 en 8 Ω belasting steeds 100 W aangeeft. Bij 4 Ω belasting is een spanning van 20 V (effectief) nodig en bij 8 Ω wordt dat ca. 28,3 V effectief.
Het zal duidelijk zijn dat het gebruik van een uniforme meterschaal een omschakeling van de metergevoeligheid vereist. Hiertoe is in de schakeling S1 volgens fig. 5 aangebracht. Om het instellen van de meter te vergemakkelijken is S1 gecombineerd met de belastingsimpedantie-omschakelaar.

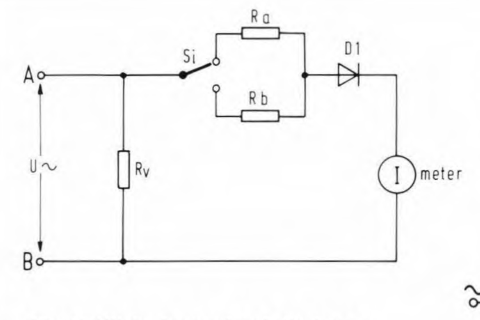


Fig. 5. Bij de dummyload zijn 4 Ω en 8 Ω belastingen mogelijk. Omdat de meter één schaal heeft, wordt de gevoeligheid omgeschakeld met S1.

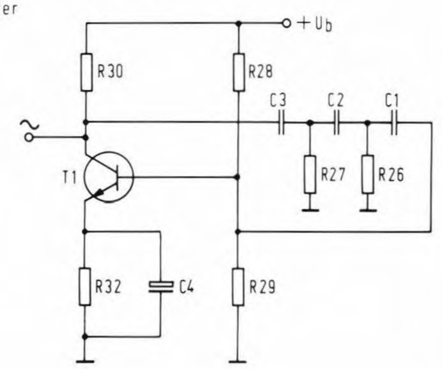


Fig. 6. RC-oscillator die de sinustoon opwekt. Deze heeft een lage vervorming, gezien de speciale instelling.

Sinusgenerator

Voor het sturen van de te meten versterker(s) is een 'nette' goede sinusspanning nodig. Immers, als deze al van slechte kwaliteit is dan wordt de gehoormeting moeilijker. Voor de generator is een RC-type genomen, waarvan fig. 6 het schema geeft. De frequentiebepalende componenten worden gevormd door C1, C2, C3, R26 t/m R29. Om de vervorming van de sinusgenerator tot een minimum te beperken zijn nog enkele extra componenten toegepast, die in het complete schema worden besproken.

meterschaal aanwijzing	U_{eff} / P_{uit} bij 4 Ω belasting	U_{eff} / P_{uit} bij 8 Ω belasting
10 %	2 / 1	2,83 / 1
20 %	4 / 4	5,66 / 4
30 %	6 / 9	8,49 / 9
40 %	8 / 16	11,31 / 16
50 %	10 / 25	14,14 / 25
60 %	12 / 36	16,97 / 36
70 %	14 / 49	19,8 / 49
80 %	16 / 64	22,63 / 64
90 %	18 / 81	25,49 / 81
100 %	20 / 100	28,3 / 100

Totale schakeling

Figuur 7 geeft de complete dummyload/powermeter. De omcirkelde cijfers geven de externe aansluitpunten van de print.

Op de punten 4 en 5 wordt de versterkeruitgang aangesloten. De weerstanden R1

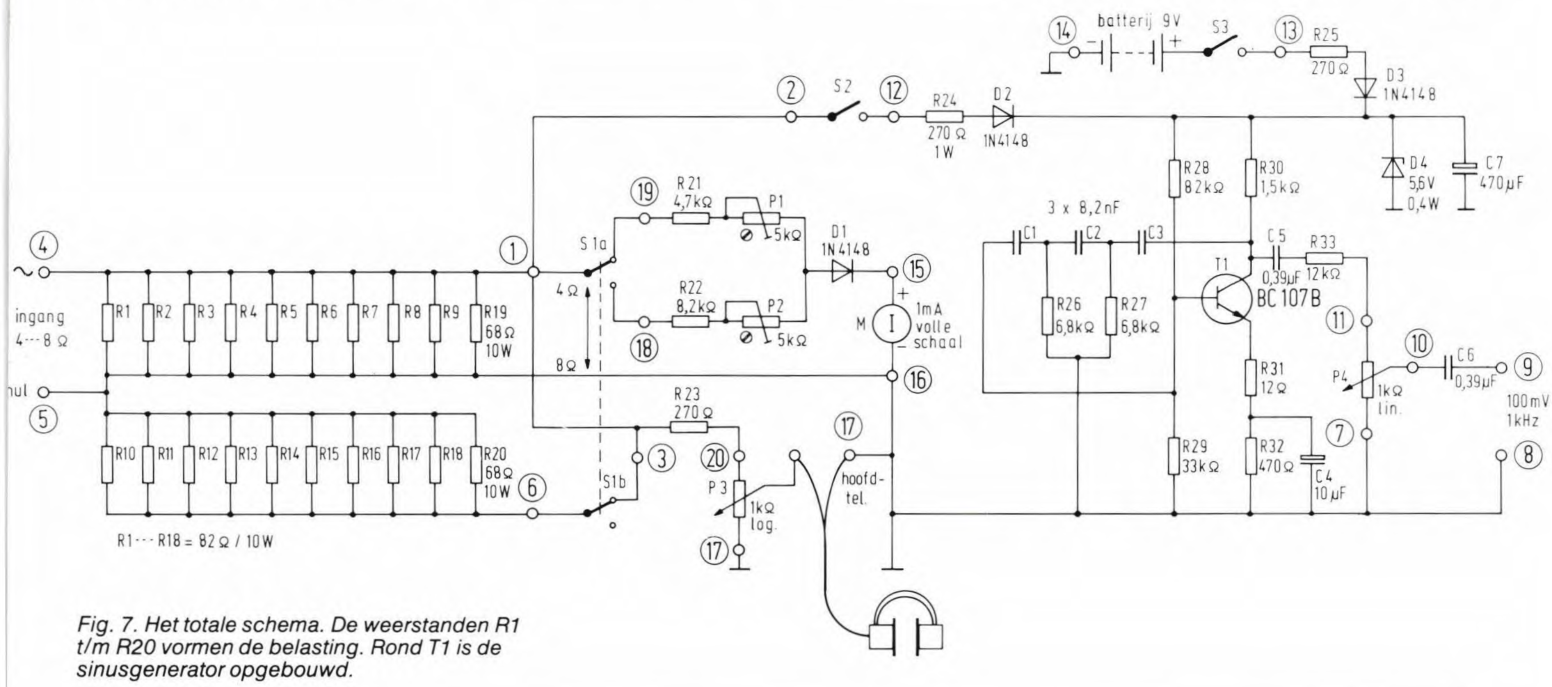


Fig. 7. Het totale schema. De weerstanden R1 t/m R20 vormen de belasting. Rond T1 is de sinusgenerator opgebouwd.

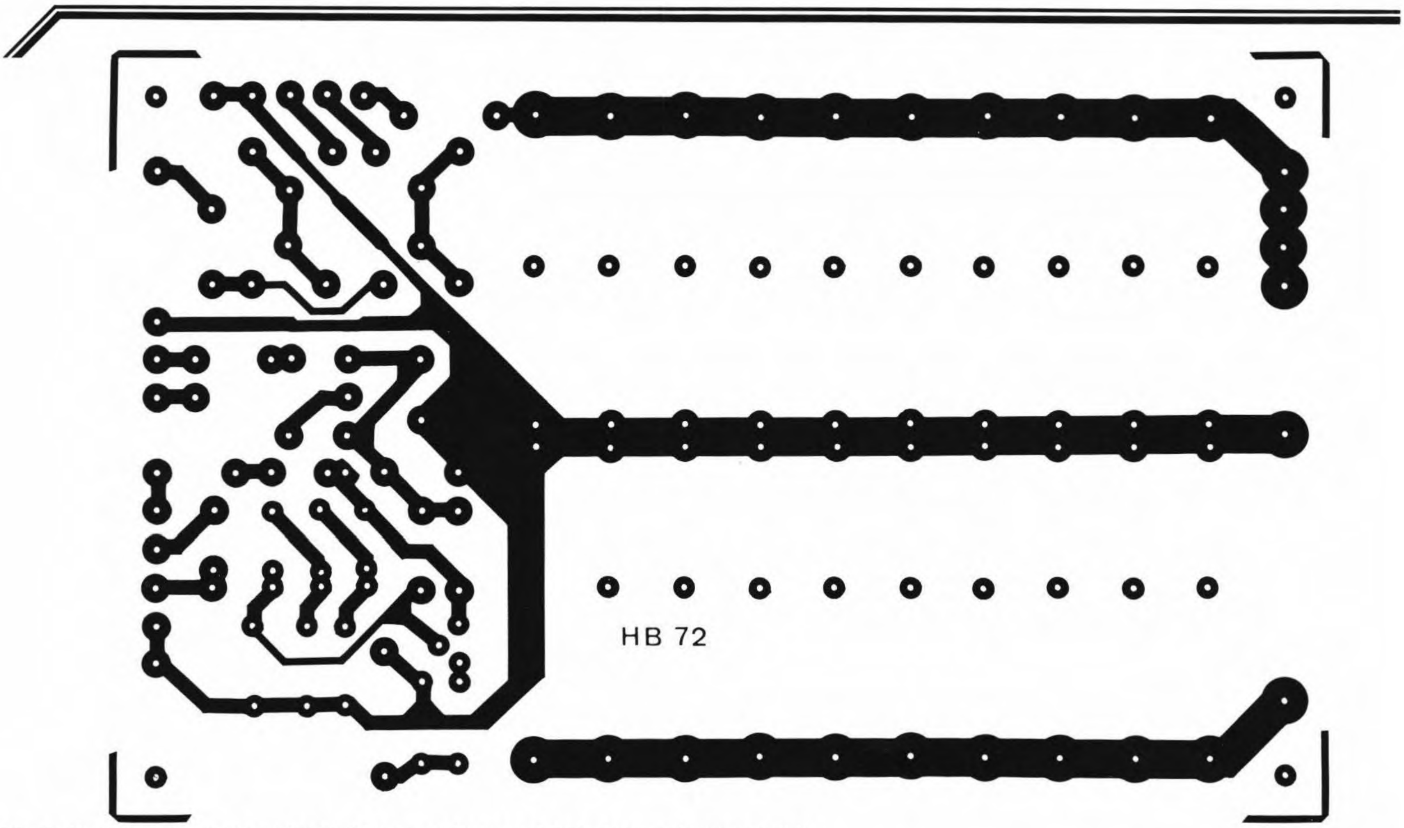
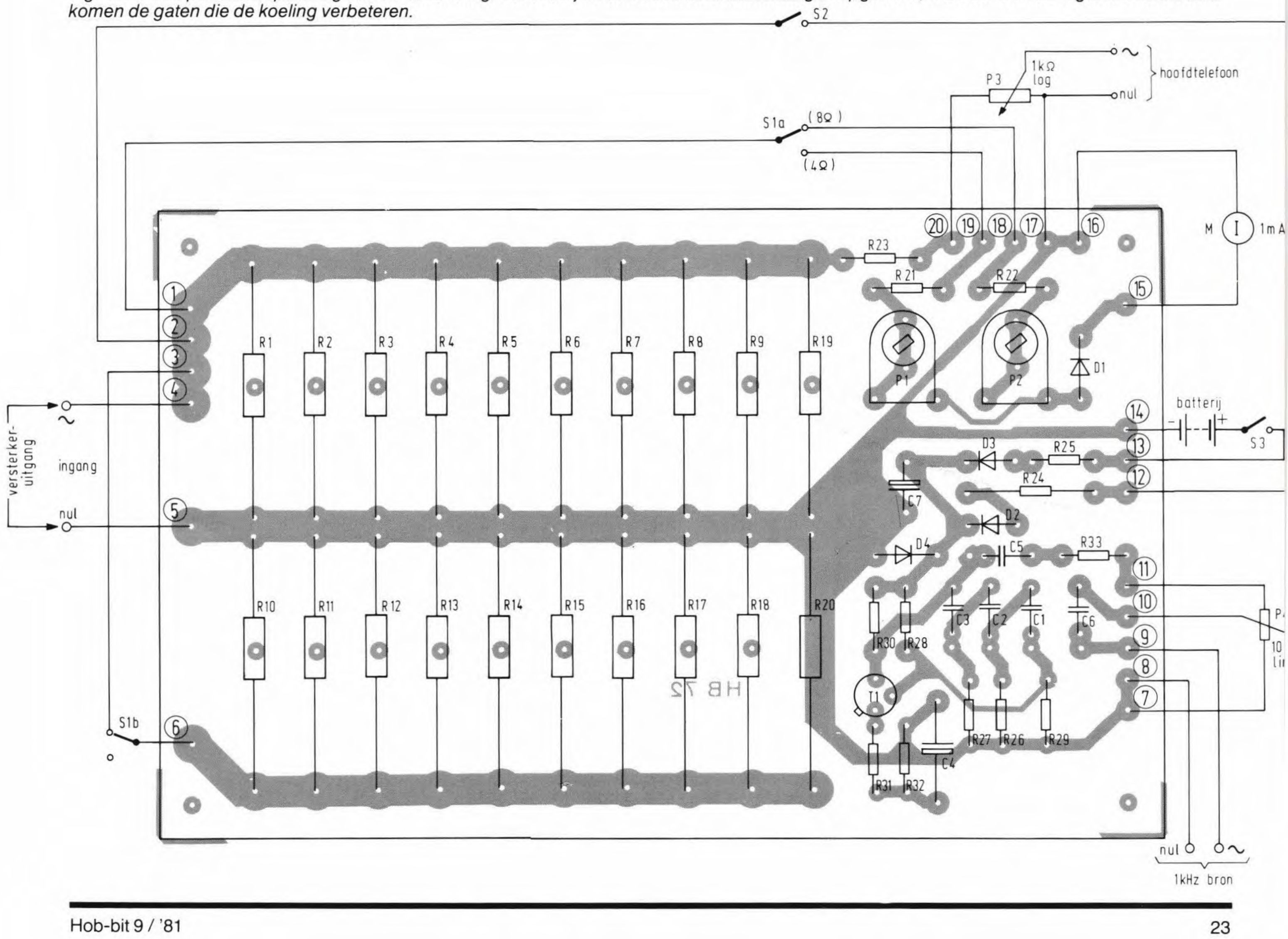
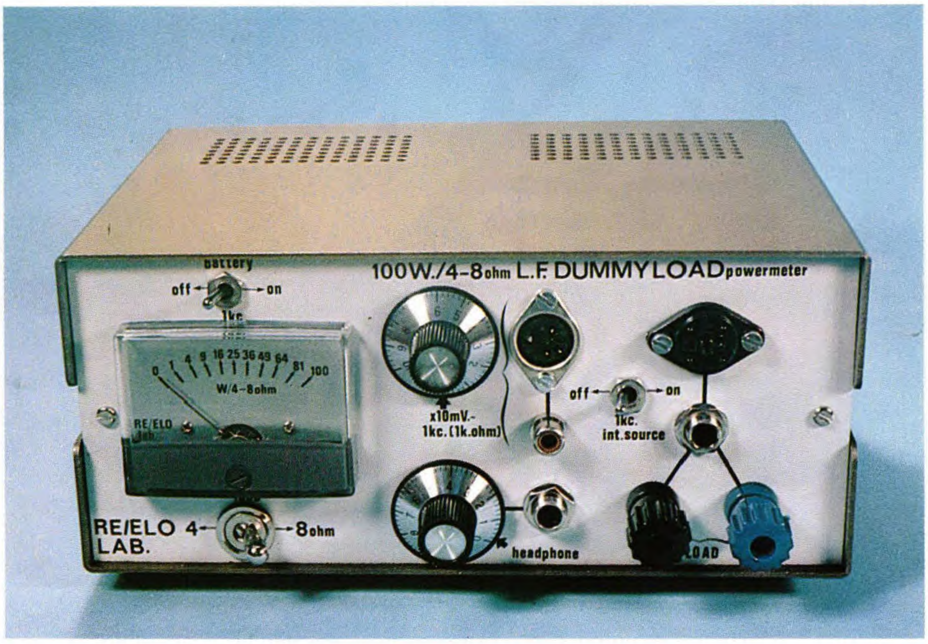


Fig. 8. De print lay-out. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht is dat van de sporenzijde.

Fig. 9. De componentenopstelling van de schakeling. Tevens zijn hierin de externe aansluitingen opgenomen. Onder de vermogensweerstanden komen de gaten die de koeling verbeteren.





t/m R9 en R19 vormen samen een impedantie van 8 Ω.
Hetzelfde geldt voor de weerstanden R10 t/m R18 en R20. Voor de weerstanden R1 t/m R20 worden 10 W typen genomen. 18 weerstanden zijn hiervan 82 Ω en 2 weerstanden zijn 68 Ω. De hierbij optredende impedantiefout is te verwaarlozen. Belangrijk is wel voor R1 t/m R20 uitvoeringen te nemen met een geringe tolerantie.

Bij 10% tolerantie moet toch wel even worden gemeten of de totale impedantie niet te veel van 8 Ω per sectie afwijkt. Dit kan eenvoudig door een gelijkstroom door de 8 Ω vervangingsweerstanden te sturen en hierbij zowel stroom als spanning te meten met een nauwkeurige universeelmeter.
In fig. 7 wordt de impedantie op de punten 4 en 5 ingesteld via S1b. In de 8 Ω-stand doen de weerstanden R10 t/m R18 en R20 niet mee.
Tegelijk met S1b wordt ook S1a omgeschakeld. S1a dient voor calibratie van meter M. Met instelpotmeter P1/P2 kan de meter worden geijkt voor de twee impedanties. Om nu op de belasting een hoofdtelefoon te kunnen aansluiten (voor de gehoortest) is potmeter P3 in de schakeling opgenomen. Als hoofdtelefoon moet een laagohmig type worden gebruikt. In het andere geval moet weerstand R23 worden verkleind.

De sinusgenerator is in fig. 8 opgebouwd rond transistor T1. Om een stabiele sinusspanning verkrijgen is een spanningsstabilisatie toegepast. Zenerdiode D4 zorgt voor de stabiele voedingspanning.
De sinusgenerator heeft in de emitterleiding van T1 een speciale tegenkoppeling om de vervorming tot een minimum te beperken. Ook weerstand R33 zorgt voor een lage vervorming, omdat deze te zware belasting van de generator moet voorkomen. Merkwaardig is de lage voedingspanning van 5,6 V, waarbij toch nog een mooie sinusgolf wordt opgewekt. Met potmeter P4 kan de uitgangsamplitude van de sinus worden ingesteld. Met de gegeven componentenwaarden is dat maximaal 100 mV effectief. De uitgang mag niet met minder dan 10 kΩ worden belast, omdat anders de uitgangsamplitude niet meer nauwkeurig is gecalibreerd.
Met de gegeven componentenwaarden geeft de generator een frequentie van ca. 1 kHz. Wijziging van deze frequentie naar eigen inzicht is mogelijk door de condensatoren C1, C2 en C3 te veranderen. Hierbij moet erop worden gelet dat deze condensatoren steeds eenzelfde waarde hebben. Grotere condensatoren zorgen voor een lagere frequentie.
In fig. 7 wordt met S3 de batterijvoeding voor de sinusgenerator ingeschakeld. De totale stroomopname van de generator is betrekkelijk klein, zodat de batterij minstens enkele tientallen uren meegaat. Voor duurproeven kan dat wel wat kort zijn. Daarom hebben we hiervoor een andere oplossing bedacht. Als de versterker een spanning over de dummyload opwekt kan S2 worden ingeschakeld. In dat geval wordt de sinusspanning van de dummyload enkelfasig gelijkgericht en via weerstand R24 als voeding aangeboden voor de generator. Nu kan S3 worden geopend, zodat de batterij niet meer wordt belast. De voeding komt nu uit de eindversterker. De extra belasting, via S2, is voor metingen te verwaarlozen.
Belangrijk is dat, vanwege de dimensionering van de betreffende componenten, voor meter M een type wordt genomen van 1 mA volle schaal. Let erop dat het een type is waarbij het venster en de schaalplaat gemakkelijk zijn te verwijderen.

Print

Figuur 8 geeft de printlay-out. De componentenopstelling is te zien in fig. 9. De print heeft de afmetingen van een eurokaart. Het grootste gedeelte wordt in beslag genomen door de belastingsweerstanden. Deze worden in twee rijen gemonteerd. Om de warmte van deze weerstanden te kunnen afvoeren moeten ze niet vlak tegen de print worden gemonteerd, maar minstens 3 mm er boven. Bovendien moet onder elke belastingsweerstand een relatief groot gat komen (ca. 8 mm) om een luchtstroom langs de weerstanden te krijgen.



Afb. 10. De compleet gemonteerde print. De vermogensweerstanden moeten minimaal 3 mm boven de print worden gemonteerd. Voor C7 is een elco genomen die geschikt moet zijn voor 'staande' montage.

Bouwontwerp-powermeter

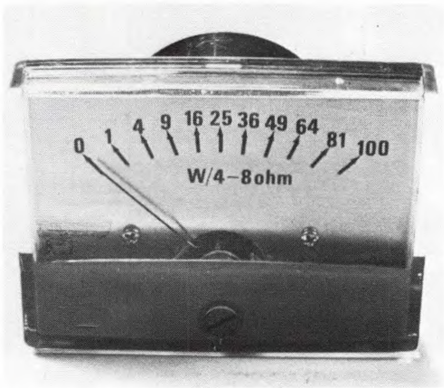
Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 10 een indruk van de componentenzijde van de print. Op de lay-out is de positie van de 'koelgaten' aangegeven. Vanwege de grote stromen door de belasting is het belangrijk dat de printbanen goed worden vertind. Eventueel kunnen nog koperdraden over de drie printbanen bij de belastingsweerstanden worden gesoldeerd.

Afbeelding 10 laat zien dat voor elco C7 een printuitvoering is genomen.
Voor instelpotmeter P1 en P2 kunnen zowel staande als liggende modellen worden genomen, mits de steek tussen de vaste poten 10 mm is. Voor de gewone condensatoren is een steek van 7½ en 10 mm aanwezig.
Als de print volledig is bestukt kan eerst het beste de belastingsimpedantie van de dummyload worden gecontroleerd. Beide weerstandsrijen moeten 8 Ω zijn. Daarna is het verstandig om ook de sinusgenerator even te controleren op zijn werking. Dit kan eenvoudig met een universeelmeter die op een wisselspanningsbereik wordt gezet. In serie met de meter komt een bipolaire condensator van 1 μF. De meter wordt vervolgens tussen voedingsnul en de collector van transistor T1 aangesloten. Daarbij dient de meter minstens 1 V aan te wijzen.
Dezelfde meetmethode kan ook worden gebruikt om de uitgangspanning van de sinusgenerator (punt 9) te controleren. Hier dient dan maximaal 100 mV (effectief) te staan.

Metermodificatie
Nu we overgaan tot de bouw van de kast met alles wat daarbij hoort, wordt erop gewezen dat gerust mag worden afgeweken van de hier gegeven suggesties.

Afbeelding 11 toont de meter zoals deze werd toegepast in het prototype. Deze meter was uitgerust met een schaal voor 25 VDC. Na het verwijderen van de meterbehuizing bleek een voorschakelweerstand te zijn aangebracht. Deze werd kortgesloten, waarna de meter werd gecontroleerd. Toen bleek dat ook deze meter eigenlijk een 1 mA type was. Om de meter verder te kunnen aanpassen werd de schaal voorzichtig verwijderd. Hiertoe waren twee kruiskopschroeven aangebracht op de schaalplaat. Deze schroeven lieten zich gemakkelijk verwijderen met een klein schroevendraaiertje met een vlak blad. Nu is ons gebleken dat de bestaande meterschaal moeilijk was te verwijderen (althans bij déze meter). De enige oplossing was schuren en daar wordt de schaal niet mooier van. De achterzijde van de schaal was echter goed te gebruiken. Deze is meestal egaal glanzend. Omdat de schroeven voor de schaalbevestiging symmetrisch waren geplaatst kon de schaal gemakkelijk worden omgekeerd.

Nu is het belangrijk dat er een nauwkeurige nieuwe schaal wordt aangebracht op de achterzijde van de bestaande schaal. Hiertoe werden de 10% indicatiepunten van de bestaande schaal overgebracht op de achterzijde van de schaal. Dit gaat eenvoudig met een passerpunt, die op de bestaande schaalpunten wordt gedrukt. Door nu iets kracht te zetten komt er een klein bobbeltje in de schaalplaat. Deze bobbeltjes zijn keurig aan de schaalachterzijde te zien. Als de 11 belangrijke schaalpunten (onderling 10% schaalaanwijzing) zijn overgebracht op de achterzijde kunnen met wrijfletters en symbolen de nieuwe schaalstreepjes en cijfers worden aangebracht. De letter I leent zich uitstekend voor de schaalstreepjes. Neem voor de schaal een niet te groot symbool of lettertype. Zorg ervoor, alvorens te beginnen met het aanbrengen van de tekst, de schaalplaat te reinigen met een ontvettingsmiddel.
Nadat de schaalplaat is voorzien van tekst kan deze direct worden aangebracht op de meter. De schaal kan beter niet worden bespoten omdat dan een glimmende plaat ontstaat. Bovendien kan de tekst toch niet beschadigen, omdat de plaat zich achter het venster bevindt.



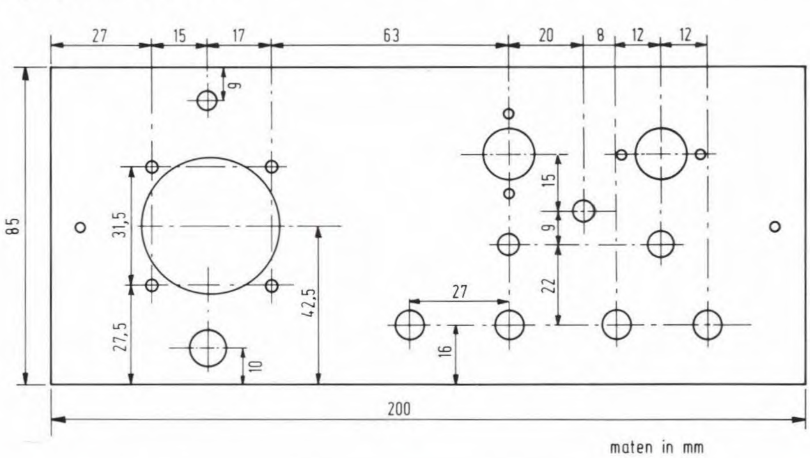
Afb. 11. De meter die een volle schaal uitslag had van 1 mA, hier omgebouwd tot vermogensmeter.

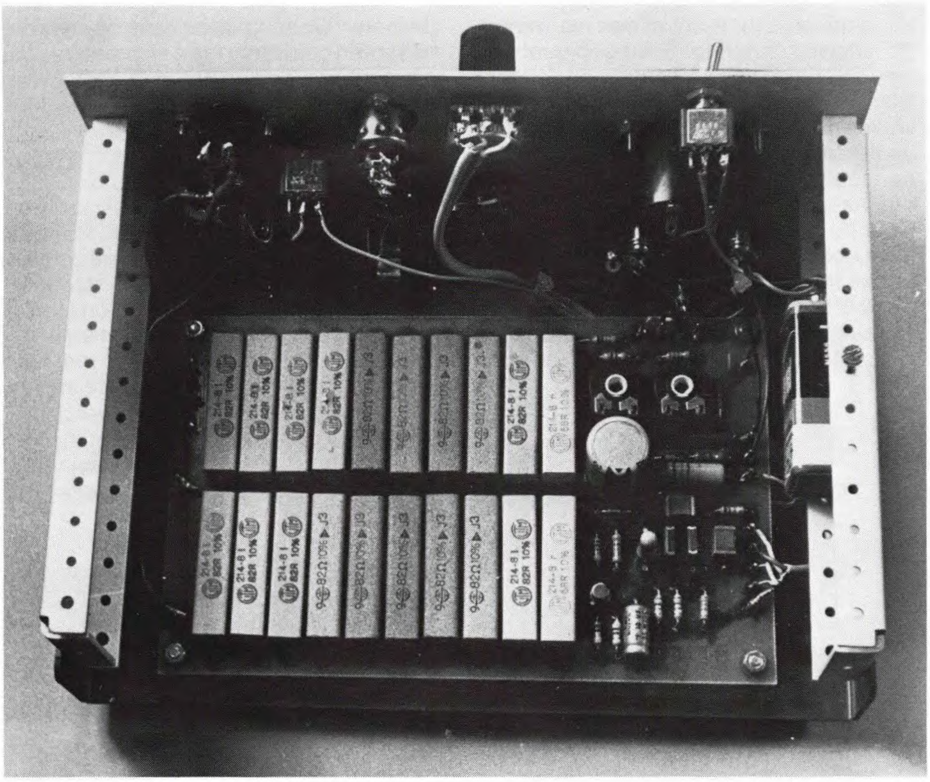
Kast
Voor de kast is gebruik gemaakt van een Amtroncraft-type (00/3008-30). Het voordeel van deze behuizing is vooral gelegen in het feit dat alle metaalplaten afzonderlijk kunnen worden bewerkt. In ons geval betreft dit alleen de bodemplaat en het front. Alvorens wordt begonnen met het bevestigen van de complete print aan de bodemplaat van de kast is het wenselijk eerst het front te voorzien van de nodige gaten en tekst. Voor de posities van de gaten en de diameters worden verwezen naar fig. 12.

Als uitgangsbussen voor het sinussignaal zijn DIN- en cinchbussen gekozen. De hoofdtelefoonaansluiting is in klinkbussen uitgevoerd en de luidsprekeraansluitingen zijn DIN, klink en bananesteker. Uiteraard kan naar eigen inzicht worden afgeweken van het soort in- en uitgangsbussen. Ook de schakelaars mogen gerust van een ander type zijn dan is gegeven in de verschillende afbeeldingen. Belangrijk is dat schakelaar S1 van een robuust type is dat de nodige stroom kwan verwerken.
Voor het opbrengen van de tekst op de frontplaat kunnen het beste wrijfletters worden gebruikt.
Als de volledige tekst is aangebracht moet het front met transparante lak worden bespoten.

Printbevestiging en aansluitingen
Nadat de print is gecontroleerd op de juistheid van de belastingsimpedanties en de werking van de sinusgenerator, kan deze op de bodemplaat van de kast worden geschroefd. Hiertoe moet de print zover

Fig. 12. De posities en de maten van de gaten, zoals wij die hebben gebruikt voor ons prototype. De gaten voor de meter zijn bedoeld voor een Miranda meter, model nr. 60. Uiteraard kan ook een andere meter worden gebruikt, let er op dat dan misschien de afmetingen van de gaten anders worden!



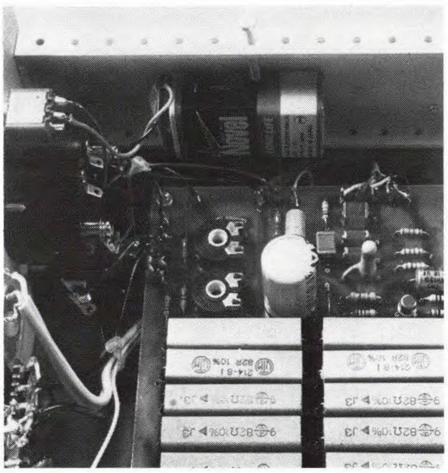


Afb. 13. Deze foto geeft een goede indruk van de plaats en de opstelling van de print en de onderdelen in en op de kast.

mogelijk naar achteren worden geplaatst, om het front met de gemonteerde componenten voldoende ruimte te geven. Afb. 13 geeft een indruk van de print, zoals deze op de bodemplaat is gemonteerd. Voor bevestiging is hier gebruik gemaakt van M3 materiaal, terwijl tussen de print en de bodemplaat kunststof afstandsbussen zijn geplaatst. Bij de kast worden 4 kunststof voetjes geleverd, die gemakkelijk door de aanwezige gaten in de bodemplaat kunnen worden gedrukt.

Figuur 9 geeft een indruk van de externe aansluitingen.
Let bij het aansluiten van S1a goed op de positie van de wisselcontacten. In fig. 9 staan deze in een gelijke stand getekend. Punt 7 is de nul en tevens afscherming van het stereo-snoer waarmee P4 wordt verbonden.
De sinustoonuitgang wordt gevormd door de punten 8 en 9, waarbij punt 8 de nul vormt. Voor verbinding van deze punten met de betreffende uitgangsbus(sen) moet afgeschermd snoer worden genomen. Punt 8 komt daarbij aan de afscherming.

De 9 V batterij komt met de minzijde aan punt 14, terwijl de pluszijde naar schakelaar S3 gaat. De andere zijde van deze schakelaar komt aan punt 13.
Potmeter P3 komt aan de punten 20 en 17. Daarbij vormt punt 17 de afscherming. De verbinding van P3 naar de hoofdtelefoonbus moet direct worden gelegd.



Afb. 14. De batterij kan op een uiterst simpele maar doeltreffende manier worden vastgezet, zoals deze foto toont.

Afb. 14 laat een detailopname zien van de rechterbinnenzijde van de kast. Interessant is hierbij de positie van de 9 V batterij. Deze is eenvoudig op de zijsteun van de kast gelegd. Een lange M3 bout is daarbij door een gat in de zijsteun gedraaid en zet de batterij klem.

Sinusuitgangsmodificaties

Een zwaardere belasting van de sinusoscillator is wel mogelijk, maar resulteert in een afwijkende schaal. Juist deze nauwkeurige schaal kan van belang zijn, omdat daarbij tevens de ingangsgevoeligheid van de betreffende versterker is vast te stellen. Als op een bepaald moment, via de hoofdtelefoon, wordt vastgesteld dat er vervorming optreedt kan op de potmeterschaal van de sinustoon worden gezien hoe groot de daarbij behorende ingangsgevoeligheid is.

Het kan voorkomen dat 100 mV niet voldoende is om een versterkeringang te sturen. Als de impedantie van de te meten versterker erg hoog is geeft fig. 15 een goede oplossing. Hier is het uitgangsgedeelte van de sinusgenerator, rond P4, gegeven. Voor P4 is nu een type van 10 kΩ genomen. Ook weerstand R33 is gemodificieerd. In de gegeven situatie levert de sinusgenerator (maximaal) 1 V effectief. Daarbij mag de belasting niet minder zijn dan 100 kΩ. Een stijging van de belasting resulteert eerst in een meetfout. Bij verdere stijging van de belasting zal de sinusgenerator beginnen te vervormen, waarna deze tenslotte kan afslaan.

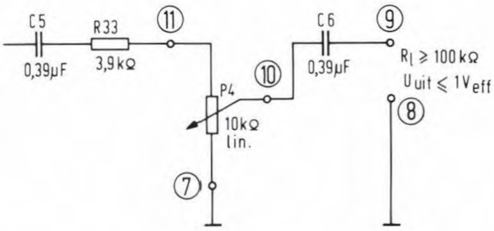


Fig. 15. De uitgang van de sinusoscillator kan eenvoudig worden gewijzigd om maximaal 1 V eff. te kunnen leveren. Daarbij mag de belasting niet minder dan 100 kΩ worden.

Wordt naast een 1 V uitsturing van de sinusgenerator ook een laagohmige aanpassing op prijs gesteld dan kan het schema volgens fig. 16 worden toegepast. Hier is rond T1 weer de sinusgenerator gegeven. Vanaf condensator Cx is het schema gemodificeerd. Tx is als emittervolger geschakeld. Deze heeft een eigen basisinstelweerstand, omdat anders de sinusspanning vastloopt tegen de voedingsnul. Bij de sinusgenerator wordt nml. vrijwel het volledige voedingspanningsbereik benut. In geval van fig. 16 kan 1 V effectief op de uitgang worden gezet, terwijl de belasting daarbij minimaal ca. 9 kΩ mag zijn. Een zwaardere belasting heeft een meetfout tot gevolg.
Uit proefnemingen is ons gebleken dat de modificatie volgens fig. 16 gemakkelijk op de print is onder te brengen. C6, C5, P4 en R33 zitten daarbij op de oude printplaats. Alleen voor Tx, Rx, Ry en Cx zal een 'zwevende' opstelling moeten worden bedacht.

IJking van de sinusgenerator
Het zal duidelijk zijn dat de sinusgenerator met de gegeven componenten toch nog een redelijke tolerantie kan hebben. Daarop is een controle noodzakelijk. De uitgang van de generator (op punt 8 en 9 van de print) kan het beste worden verbonden met een scoop of mulimeter. In het laatste geval moet een condensator van 1 µF in serie worden gezet. De meter wordt op wisselspanning gezet en op de schaal kan worden afgelezen of de maximale uitgangsamplitude van de sinusgenerator klopt. Let er wel op dat de meter een behoorlijke gevoeligheid moet hebben, omdat anders door de meterbelasting weer een grote meetfout optreedt. Het beste is in dit geval een digitale multimeter te gebruiken.
Als de uitgangspanning van de sinusgenerator te veel afwijkt kan dit worden ge-

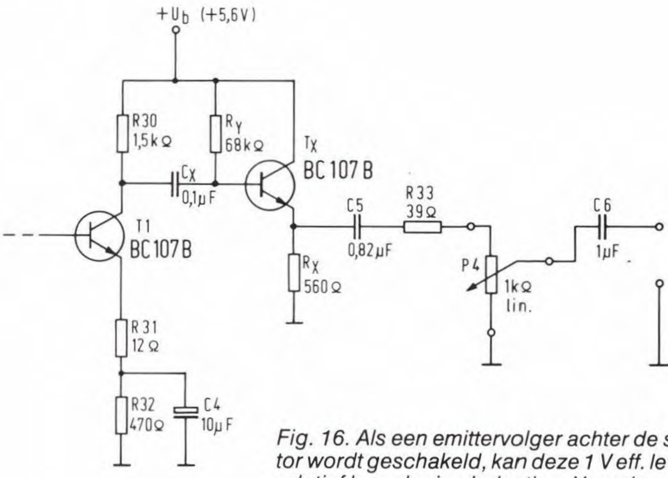


Fig. 16. Als een emittervolger achter de sinusgenerator wordt geschakeld, kan deze 1 V eff. leveren bij een relatief laagohmige belasting. Voor de extra componenten Cx, Rx, Ry en Tx zal een plaatsje moeten worden gevonden.

compenseerd door weerstand R33 te wijzigen. Een grotere weerstandswaarde heeft verlaging van de uitgangspanning tot gevolg.

IJking van de powermeter

De powermeter kan het beste worden geijkt door er een eindversterker op aan te sluiten. Fig. 17 geeft hiervoor een bruikbare meetopstelling. Na het inschakelen van de batterij van de powermeter wordt de sinusspanning geregeld. Via een hoofdtelefoon wordt meegeluisterd of de sinusspanning van de versterker niet begint te vervormen. Allereerst wordt de impedantie op 8 Ω gezet. Over de belasting van de versterker wordt een universeelmeter geschakeld. Hierbij komt in serie met de meter een condensator van 1 μF/150 V (bijvoorbeeld MKM). De meter wordt op een wisselspanningsbereik gezet (minimaal 30 V volle schaal). Afhankelijk van het haalbare uitgangsvermogen van de betreffende versterker wordt in tabel 1 gekeken welk vermogen de versterker zonder veel vervorming bij 8 Ω kan leveren. Hiertoe kijken we gewoon op de schaal van de universeelmeter op het moment dat de sinusspanning in de hoofdtelefoon begint te vervormen. Vervolgens zoeken we in de tabel onder de bijbehorende spanningswaarde, die de universeelmeter aangeeft, een in de tabel gegeven vaste procentuele waarde (10, 20, 30% . . .). Nu draaien we de sinusspanning van de powermeter terug tot de universeelmeter de spanning aanwijst, die we uit de tabel hebben afgelezen. De tabel geeft daarbij tevens het vermogen, zodat nu de powermeter kan worden afgeregeld via de betreffende instelpotmeter op de print. Hetzelfde doen we nu met de dummyload in de 4 Ω stand. Ook nu wordt de versterker eerst maximaal uitgestuurd tot vervorming begint te komen. Op de schaal van de universeelmeter wordt weer vastgesteld hoe groot de bijhorende spanning is. De tabel geeft weer aan welk vermogen daar direct onder ligt in een procentuele schaalreeks van 10, 20, 30% . . .
Nu wordt de sinusspanning weer iets teruggedraaid tot een spanningswaarde die we in de tabel hebben gevonden. Het daarbij in de tabel gegeven vermogen wordt nu met de betreffende instelpotmeter op de print ingesteld. Eventueel kan de lineariteit van de powermeter nog worden vastgesteld door de waarden van de universeelmeter met tabel 1 te vergelijken.

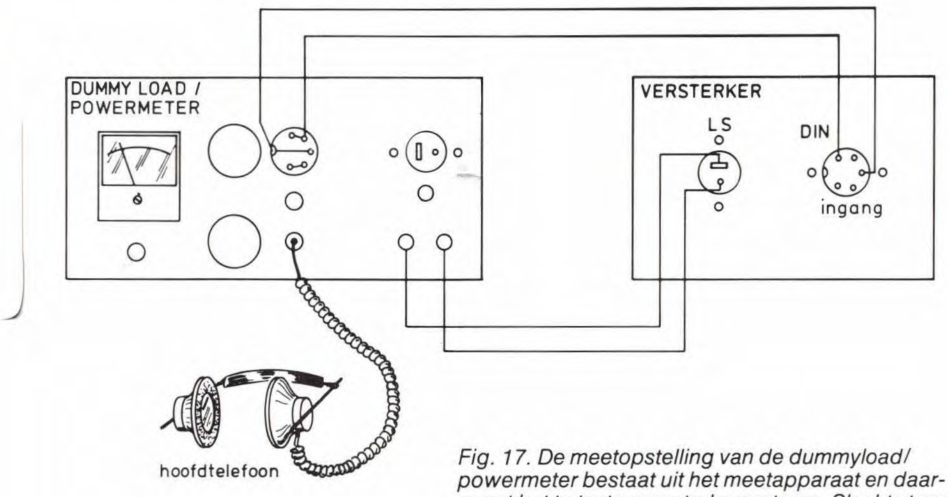


Fig. 17. De meetopstelling van de dummyload/powermeter bestaat uit het meetapparaat en daarnaast het te testen versterkersysteem. Slechts twee snoeren zijn nodig voor de onderlinge verbindingen.

Praktijk

Het werken met de dummyload/powermeter is erg eenvoudig (fig. 17). Na het inschakelen van de voeding van de sinusgenerator kan, via de hoofdtelefoon, worden meegeluisterd tot er vervorming optreedt. Afhankelijk van de ingestelde belastingsimpedantie kan nu het bijhorende maximale sinusvermogen worden afgelezen op de powermeter. Bij duurproeven kan S2 worden gesloten, waarna S3 wordt geopend. Nu krijgt de sinusgenerator voeding vanuit de versterker. Dit werkt redelijk vanaf 5 W bij 8 Ω en 13 W bij 4 Ω.

componentenlijst

weerstanden:
R1 t/m R18 = 82 Ω, 10 W, draadgewonden
R19, R20 = 68 Ω, 10 W, draadgewonden.
R21 = 4,7 kΩ
R22 = 8,2 kΩ
R23, R25 = 270 Ω
R24 = 270 Ω, 1 W
R26, R27 = 6,8 kΩ
R28 = 82 kΩ
R29 = 33 kΩ
R30 = 1,5 kΩ
R31 = 12 Ω
R32 = 470 Ω
R33 = 12 kΩ
P1, P2 = 5 kΩ, instelpotmeter (zie tekst)
P3 = 1 kΩ, log., draaipotmeter
P4 = 1 kΩ, lin., draaipotmeter

condensatoren:
C1, C2, C3 = 8,2 nF
C4 = 10 μF/16 V, axiaal
C5, C6 = 0,39 μF
C7 = 470 μF/16 V, printuitvoering

halfgeleiders:
D1, D2, D3 = 1N914, 1N4148
D4 = 5,6 V/400 mW, zenerdiode
T1 = BC107B, BC108B

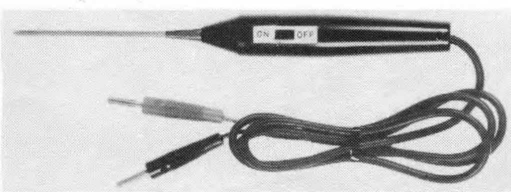
overige componenten:
M = meter, 1 mA volle schaal, gelijkstroom bijv.: Miranda, model nr. 60 (ander merk of type is ook mogelijk, zie tekst)
S1a/b = dubbelpolige omschakelaar, zwaar type voor grote stromen
S2, S3 = schakelaar, enkelpolig
1 print HB 72
20 printpennen, 1 mm rond
1 kast, Amtroncraft type 00/3008-30
2 knoppen met schaalverdeling, voor 6 mm potmeteras
1 x 5 polige DIN-bus, chassisdeel (sinustoontuitgang)
1 x cinchbus, chassismontage (sinustoonuitgang)
1 x klinkstekerbus, stereo, voor gatmontage (hoofdtelefoon)
1 x luidspreker DIN-bus voor chassismontage
1 x mono klinkstekerbus, voor chassismontage (luidsprekeraansluiting)
2 x grote bananestekerbussen (luidsprekeraansluiting)
1 x batterij, minipowerpack, 9 V
1 x batterij-aansluitklem
1 x bout M3 x 20 mm
4 x kunststof afstandsbussen, ca. 7½ mm lang
4 x boutjes, M3 x 15 mm
4 x moertjes, M3
ca. 50 cm stereo afgeschermd snoer
ca. 1 m dik soepel geïsoleerd snoer
ca. 1 m dun soepel geïsoleerd snoer
klein type wrijfletters

Voor onderdelen en print: zie pag. 2.

valkenberg ⇛ PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI



PAN 2000



PAN 2000 een digitale multimeter die werkelijk "multi" is. Of U nu wisselstroom of condensatoren wilt meten, de PAN 2000 wijst het moeiteloos en exact aan. Let wel, op een liquid quartz display van maar liefst 18 mm hoogte (één van de grootste die gemaakt worden). De uitlezing is 3½ digit dus de minimale aanwijzing is 0,001 en de maximale is 1999 met daarvoor uiteraard de polariteits aanduiding + of –.
Afmeting 130 x 125 x 40 mm. Batterij kontrole inrichting. Frequentie bereik 10 Hz tot 30 kHz. Antwoordtijd 0.5 sec. (bij het meten van condensator is de tijd langer). Ingangsweerstand 1 MOhm (gelijk en wisselspanning). Ingangsweerstand 0.1 MOhm/Amp (gelijk en wisselstroom). Uiteraard is de PAN 2000 beveiligd. De PAN 2000 wordt standaard geleverd met stevige kunststof etui, meetsnoerenset, nederlandse gebruiksaanwijzing en een jaar garantie.
NU ZOLANG DE VOORRAAD STREKT: Inclusief Temperatuur probe TPO 29 –50 tot +150 graden C. (1 mV x °C).

valkenberg

Amsterdam, Kinkerstraat 208-222, tel. 020-18 40 22
Amstelveen, Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70
Zaandam, Peperstraat 135-145, tel. 075-16 82 55
Purmerend, Hoogstraat 2, tel. 02990-20727

- *Alle genoemde prijzen zijn inkl. B.T.W.*
- *Verzendkosten voor rekening van koper.*
- *Postorders uitsluitend via Amsterdam.*
- *Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57.*

zolang de voorraad strekt

Omcirkel no. 4005 op de Infokaart.

De microcomputer, bit voor bit (13)

Graphics

Graphics zijn blokjes die de computer op het beeldscherm kan laten verschijnen. Doen we dit doelbewust op bepaalde plaatsen van het scherm, dan kunnen we daar figuurtjes mee 'tekenen'.

Ook als de Hob-bit computer niet is uitgebreid, kunnen we met graphics werken. Er is een aantal graphic-modes, deze geven verschillende graphics mogelijkheden. In niet-uitgebreide vorm kunnen we alleen in mode 0 werken.

Verschillende graphic modes
Mode 0 betekent een resolutie van 64 puntjes op de X-as en 48 puntjes op de Y-as. De X-as is de horizontale as, de Y-as is de verticale as. Met behulp van deze twee assen kunnen we ieder punt op het beeldscherm aanwijzen, zie fig. 1. Uiteraard kunnen we méér puntjes aanwijzen als er méér punten op de X- en Y-as zijn. Dit kan door meer geheugen IC's in de bijbehorende voetjes te prikken. Hierover is al eens geschreven in Hob-bit nr. 5 van 1980.
In mode 0 hebben we een 'grove' verdeling. Als we een bepaald punt aanwijzen zal er een vrij groot blokje worden geselecteerd. Hoe groter het aantal punten is dat we kunnen aanwijzen, des te kleiner is de omvang van deze punten. We zeggen dan dat de resolutie hoger is. Met méér punten kunnen we mooier en zuiverder figuurtjes tekenen.
Kijk maar eens in de krant. Foto's die daarin worden afgedrukt zijn 'gerasterd', dat wil zeggen dat ze uit vele puntjes zijn opgebouwd. Van een afstand zijn die puntjes niet te zien, maar kijk je van dichtbij, dan zijn ze wél duidelijk zichtbaar. Met méér puntjes is een betere kwaliteit te verkrijgen.

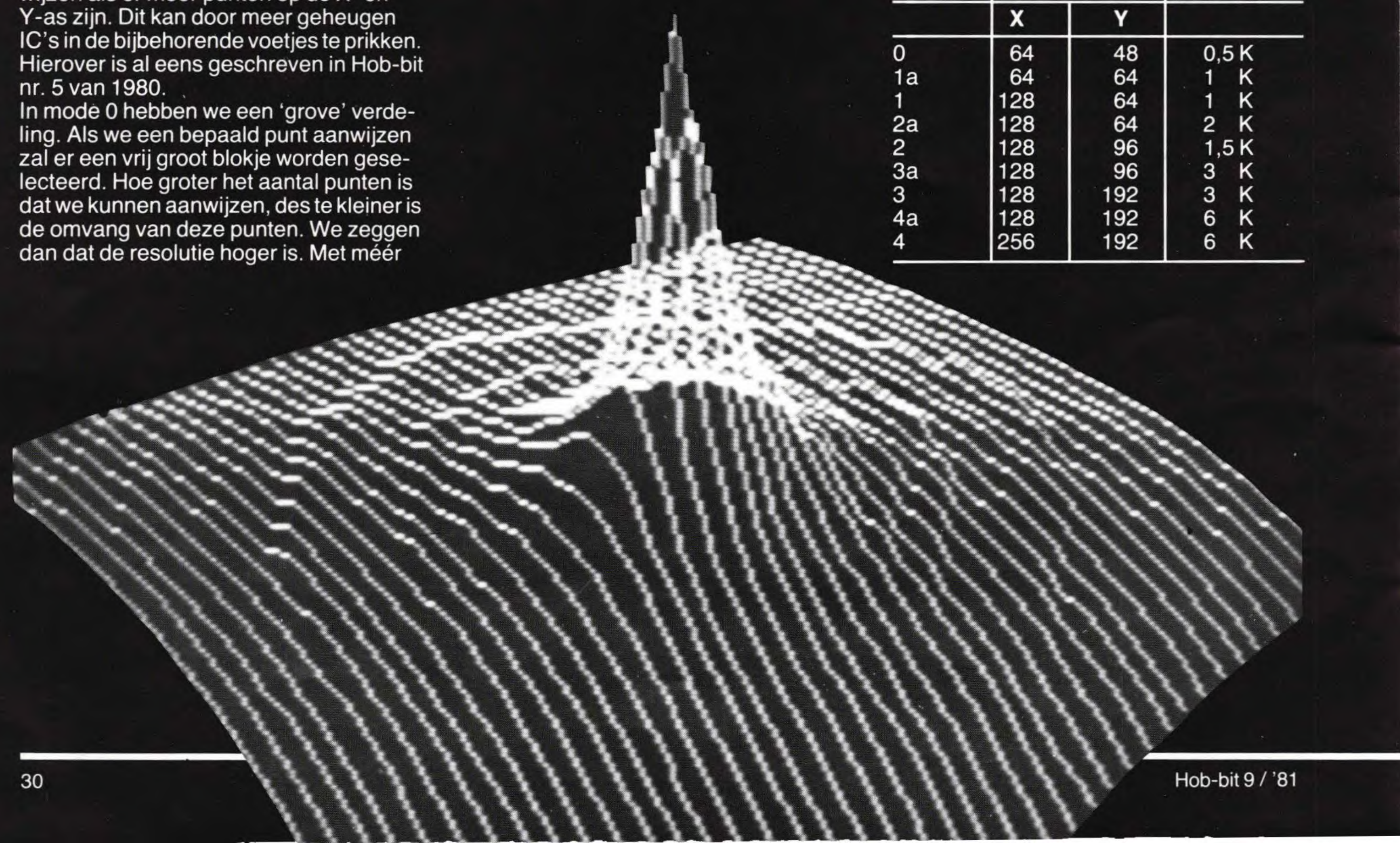
Als we de computer maximaal zouden uitbreiden, kunnen we in 9 verschillende graphic-modes werken, zie tabel 1.

We zien in deze tabel hoeveel geheugenruimte we nodig hebben om in een bepaalde graphic-mode te kunnen werken. Omdat de Hob-bit computer in niet-uitgebreide vorm 512 bytes ter beschikking heeft voor videodoeleinden, kunnen we slechts in mode 0 werken. Door het videogeheugen uit te breiden (IC 32 tot en met 43) kunnen we in de andere graphic-modes werken. Proberen we tóch in deze hogere modes te werken met een niet-uitgebreide computer, dan zal er een foutmelding door de computer worden gegeven.

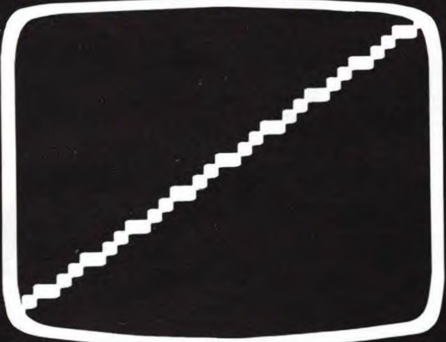
DRAW en MOVE
Als we de computer in de graphic mode hebben gebracht door een CLEAR-statement (CLEAR0 of CLEAR1 enz.) kunnen we met behulp van een MOVE-statement ons beginpunt op het scherm kiezen. Als we nu een lijn van het ene naar het andere punt willen trekken, doen we dit met de DRAW-statement. Voorbeeld: we willen een diagonaal trekken van het beeldscherm. We weten dat het laatste punt op de X-as in mode 0 gelijk is aan 63 (zie tabel 1), het laatste punt op de Y-as is 47, zie ook fig. 1. Met MOVE 0,0 is onze

Tabel 1. De verschillende modes en de daarbij behorende beeldschermresoluties.

mode	resolutie		benodigd geheugen
	X	Y	
0	64	48	0,5 K
1a	64	64	1 K
1	128	64	1 K
2a	128	64	2 K
2	128	96	1,5 K
3a	128	96	3 K
3	128	192	3 K
4a	128	192	6 K
4	256	192	6 K



beginpositie 0,0. Let wel: op het scherm is nu nog niets zichtbaar!
Geven we nu de instructie DRAW 63, 47 dan wordt een diagonaal zichtbaar die van de linkeronderhoek naar de rechterbovenhoek van het scherm loopt.



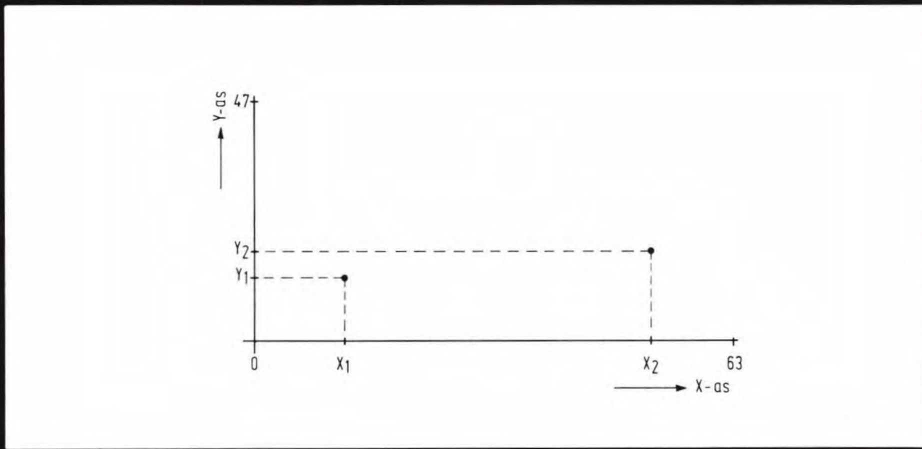


Fig. 1. Met behulp van twee assen kunnen we alle punten in het platte vlak 'aanwijzen'.

PLOT
Een instructie die veel meer mogelijkheden biedt, is de PLOT-statement. De algemene vorm hiervan is: PLOT K, X, Y. K is een getal waarvan we de betekenis straks zullen bespreken. X en Y zijn de coördinaten van het assenstelsel. Dit kan zowel een verplaatsing zijn, als een absolute waarde, afhankelijk van K.
Tabel 2 geeft de mogelijkheden van de PLOT-statement.

```
10 CLEAR 0
20 PLOT 4,0,0
30 PLOT 5,63,47
40 END
```

Fig. 2

```
10 CLEAR 0
20 A=63;B=47;C=0
30 X=0;Y=0
40 PLOT 13,X,Y
50 X=X+1
60 PLOT 13,X,Y
70 IF X<>A THEN GOTO 50
80 Y=Y+1
90 PLOT 13,X,Y
100 IF Y<>B THEN GOTO 80
110 X=X-1
120 PLOT 13,X,Y
130 IF X<>C THEN GOTO 110
135 C=C+1
140 Y=Y-1
150 PLOT 13,X,Y
160 IF Y<>C THEN GOTO 140
170 A=A-1;B=B-1
180 GOTO 40
```

Fig. 3

Tabel 2. Met behulp van de PLOT-statement kunnen we 16 verschillende opdrachten geven.

K	Functie
0	Verplaats X, Y t.o.v. de laatste positie
1	Trek een witte lijn, X, Y t.o.v. laatste positie
2	Inverteer lijn, X, Y t.o.v. laatste positie
3	Trek een zwarte lijn X, Y t.o.v. laatste positie
4	Ga naar punt X, Y (abs)
5	Trek een witte lijn naar punt X, Y (abs)
6	Inverteer lijn naar punt X, Y(abs)
7	Trek een zwarte lijn naar punt X, Y (abs)
8	Verplaats X, Y t.o.v. de laatste positie
9	Maak punt X, Y t.o.v. de laatste positie wit
10	Inverteer punt X, Y t.o.v. de laatste positie
11	Maak punt X, Y t.o.v. de laatste positie zwart
12	Ga naar punt X, Y (abs)
13	Maak punt X, Y (abs) wit
14	Inverteer punt X, Y (abs)
15	Maak punt X, Y (abs) zwart

We zien dat K alle waarden tussen 0 ... 15 mag hebben. Bij iedere waarde van K behoort een andere functie.
Het voorbeeldje van daarnet, waarin we met de MOVE- en DRAW statement een diagonaal zichtbaar maakten, kunnen we ook uitvoeren met PLOT-statements, zie fig. 2.

In regel 20 is K =4. In tabel 2 zien we dat het beginpunt nu absoluut moet worden aangegeven, dit doen we met behulp van X en Y. Het beginpunt is dus 0,0.
In regel 30 is K = 5. Hierdoor wordt een witte lijn getrokken naar het punt met de coördinaten 63, 47.
Omdat het beginpunt 0,0 is, had regel 30 ook mogen zijn: 30 PLOT 1, 63, 47.
Er zou dan een lijn zijn getrokken naar het punt, waarvan de coördinaten 63 X-plaatsen en 47 Y-plaatsen zijn verschoven t.o.v. 0,0. Dit komt uiteraard op hetzelfde neer als in het voorbeeld van fig. 2.

Figuur 3 geeft een programma, waarmee de computer een steeds groter wit vlak op de beeldbuis tekent. Er wordt gebruik gemaakt van de PLOT-statements.

In het boek 'Atomic Theory and Practice', worden in hoofdstuk 11 enkele leuke programma's gegeven, waarmee diverse graphic-toepassingen moglijk zijn, zoals een klok met wijzers, die op het beeldscherm wordt afgebeeld en die gelijk kan worden gezet. 'Atomic Theory and practice' is het handboek dat bij de Hob-bit computer wordt geleverd.

Paul Smulders

Heeft u er ook zo'n moeite mee om 'even snel' een aantal decimale getallen om te zetten in hun binaire equivalent? Vooral als het om veel getallen gaat kan dat een knap lastige zaak zijn. Als we dan ook nog negatieve getallen willen omzetten in de 2-complement binaire code, wordt het helemaal moeilijk . . .
Dit voor de Hob-bit computer geschreven programma zet in een mum van tijd gehele getallen tussen −32768 en +65535 om naar binaire getallen, waarbij de negatieve getallen in de 2-complement code worden omgezet.

Razendsnel van decimaal naar binair

Goochelen met bitjes



Het programma gebruikt twee rijen getallen, die in het geheugen zijn opgeslagen. Zo'n rij noemt men een 'array'.
In de eerste rij, die de naam AA (B) heeft, staan de machten van 2 opgeslagen. Het getal 'B' geeft de exponent aan, zie fig. 1. In dit programma werken we met 16 bit, zodat de rij in werkelijkheid twee maal zo lang is.

De tweede rij, die de naam PP (B) heeft, slaat 'nullen en enen' op. Hoe we aan deze nullen en enen komen zien we direct.

Omzetmethode
We werken volgens de 'herhaalde aftrekmethode'. Dit kunnen we het beste uitleggen met een voorbeeld: Stel dat we het getal 230 moeten omzetten:

230 − 128 = 102, **1** wegschrijven
102 − 64 = 38, **1** wegschrijven
38 − 32 = 6, **1** wegschrijven
6 − 16 = .. , **0** wegschrijven
6 − 8 = .. , **0** wegschrijven
6 − 4 = 2, **1** wegschrijven
2 − 2 = 0, **1** wegschrijven
0 − 1 = .. , **0** wegschrijven

We zien dat we van het om te zetten getal de machten van 2 aftrekken, als de uitkomst negatief is dan schrijven we een **'0'** weg, als de uitkomst positief is dan schrijven we een **'1'** weg. Deze nullen en enen komen in de array te staan, die we dan later uitlezen en op het beeldscherm laten schrijven.
In het voorbeeld gingen we weer uit van een 8 bit getal, we werken in het programma echter met 16 bit getallen.

Negatieve getallen
Deze worden in de 2-complement code afgebeeld. Deze code werkt als volgt: als we een negatief getal in de 2-complement code willen schrijven dan doen we alsof dit getal positief is. We schrijven het getal binair uit, waarna we alle bits inverteren; de enen worden nullen en de nullen worden enen.
Tot slot tellen we er **'1'** bij op. Het nu ontstane getal is de 2-complement notatie van het negatieve decimale getal.

In het programma lossen we dit als volgt op:
Stel, we willen de 2-complement notatie hebben van het getal −10.
Als we met 16 bit werken dan krijgen we de uitkomst door dit getal op te tellen bij 65536 en dit getal binair om te zetten. Simpel maar doetreffend, zie fig. 2.

Stroomdiagram
De flow-chart of het stroomdiagram van het programma is te zien in fig. 3. Hieruit kunnen we afleiden hoe het programma verloopt. Eerst plaatsen we de array, die de machten van 2 bevat.

Dan halen we het om te zetten getal binnen en corrigeren dit als het negatief mocht zijn. Daarna worden de machten van 2 afgetrokken en worden de enen en nullen in de tweede array, PP (B), geschreven.

Tot slot voeren we deze rij getallen uit. In fig. 4 is een uitvoeriger stroomdiagram getekend, waarin al wat meer naar de instructies toe wordt gewerkt. Figuur 5 tenslotte geeft het programma.

Programma
We zullen even een overzicht geven van de variabelen die in het programma worden gebruikt:

J: als J=0 dan werken we met een positief getal, als J=1 dan werken we met een negatief getal en verschijnt de toevoeging '(2 comp.)' achter het resultaat.

B: geeft de achtereenvolgende machten van 2 aan. Als B = 115 dan wordt het getal

Fig. 1.

AA(7)	AA(6)	AA(5)	AA(4)	AA(3)	AA(2)	AA(1)	AA(0)
128	64	32	16	8	4	2	1

Fig. 2.

1) *eerste methode:* +10 =	**0000**	**0000**	**0000**	**1010**	
Alle bits inverteren:	**1111**	**1111**	**1111**	**0101**	
1 bij optellen:				**1**	+
	1111	**1111**	**1111**	**0110**	

2) tweede methode: 65536 + (−10) = 65526 is:

1111 1111 1111 0110



Fig. 3. Algemeen stroomdiagram.

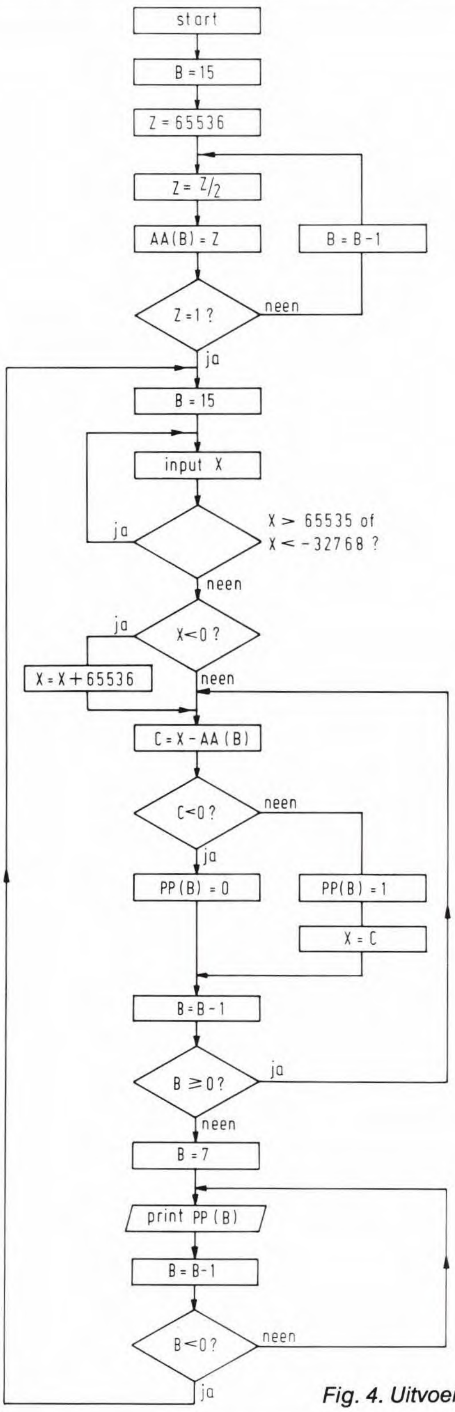


Fig. 4. Uitvoering van het programma.

Fig. 5.

```
>LIST
  10 PRINT $12
  20 B=15
  30 DIM AA(B)
  40 DIM PP(B)
  50 Z=65536
  60bZ=Z/2
  70 AA(B)=Z
  80 IF Z=1 THEN GOTO a
  90 B=B-1
 100 GOTO b
 105aJ=0
 110 B=15
 120 PRINT " "'
 130cINPUT "NOEM EEN GETAL TUSSEN -32768 EN +65535"X
 140 IF X>65535 OR X<-32768 THEN PRINT "TE GROOT!"';GOTO c
 145 IF X<0 THEN X=65536+X; J=1
 150dC=X-AA(B)
 160 IF C<0 THEN GOTO e
 170 PP(B)=1
 180 X=C
 190 GOTO f
 200ePP(B)=0
 210fB=B-1
 220 IF B>=0 THEN GOTO d
 230 B=15
 240 @=0
 250 PRINT "DE BINAIRE WAARDE IS:"'
 260gPRINT PP(B),
 270 IF B=12 OR B=8 OR B=4 THEN PRINT " ",
 280 B=B-1
 290 IF B<0 THEN GOTO h
 300 GOTO g
 310h IF J=1 THEN PRINT " (2 COMP.)"'
 320 PRINT " "'; GOTO a
```

```
>RUN

NOEM EEN GETAL TUSSEN -32768 EN +65535?255
DE BINAIRE WAARDE IS:
0000 0000 1111 1111

NOEM EEN GETAL TUSSEN -32768 EN +65535?-54
DE BINAIRE WAARDE IS:
1111 1111 1100 1010 (2 COMP.)

NOEM EEN GETAL TUSSEN -32768 EN +65535?65535
DE BINAIRE WAARDE IS:
1111 1111 1111 1111

NOEM EEN GETAL TUSSEN -32768 EN +65535?2
DE BINAIRE WAARDE IS:
0000 0000 0000 0010

NOEM EEN GETAL TUSSEN -32768 EN +65535?-3
DE BINAIRE WAARDE IS:
1111 1111 1111 1101 (2 COMP.)
```

2^{15} = 32768 aangewezen, als B=0 dan wordt 2^0=1 aangewezen.

Z: is de macht van 2, dus 1 . . .32768.

X: om te zetten getal

C: uitkomst van de aftrekking

Uitleg programma:
10: maak scherm schoon
30: maak ruimte voor de rij getallen
40: idem
50 . . .100: machten van 2 worden in het geheugen geplaatst.
105: uitgegaan wordt van pos. getallen
140: controle of getal binnen de grenzen ligt
145: correctie bij negatief getal
150 . . .220: schrijf enen en nullen in array PP(B)
230 . . .300: voer array PP(B) uit.
310: Schrijf '(2 comp.)' als getal neg. is.
320: vraag om nieuw getal.

Paul Smulders

Van transistor tot chip

Gedurende de laatste dertig jaar is het basiselement van de elektronica enkele malen veranderd. Na de uitvinding van de transistor in 1948, werd in snel tempo de radiobuis als basiselement verdrongen.
De transistor betekende vooral een enorme verkleining van het benodigde volume en een drastische verlaging van het energieverbruik. Omdat transistoren lagere en minder verschillende spanningen nodig hebben dan buizen werd de voeding van een transistorapparaat aanmerkelijk eenvoudiger. Buizen hebben alleen nog daar stand gehouden waar fysische begrenzingen het moeilijk maken om de functie met een transistor te verrichten; bijvoorbeeld wanneer zeer hoge vermogens nodig zijn.

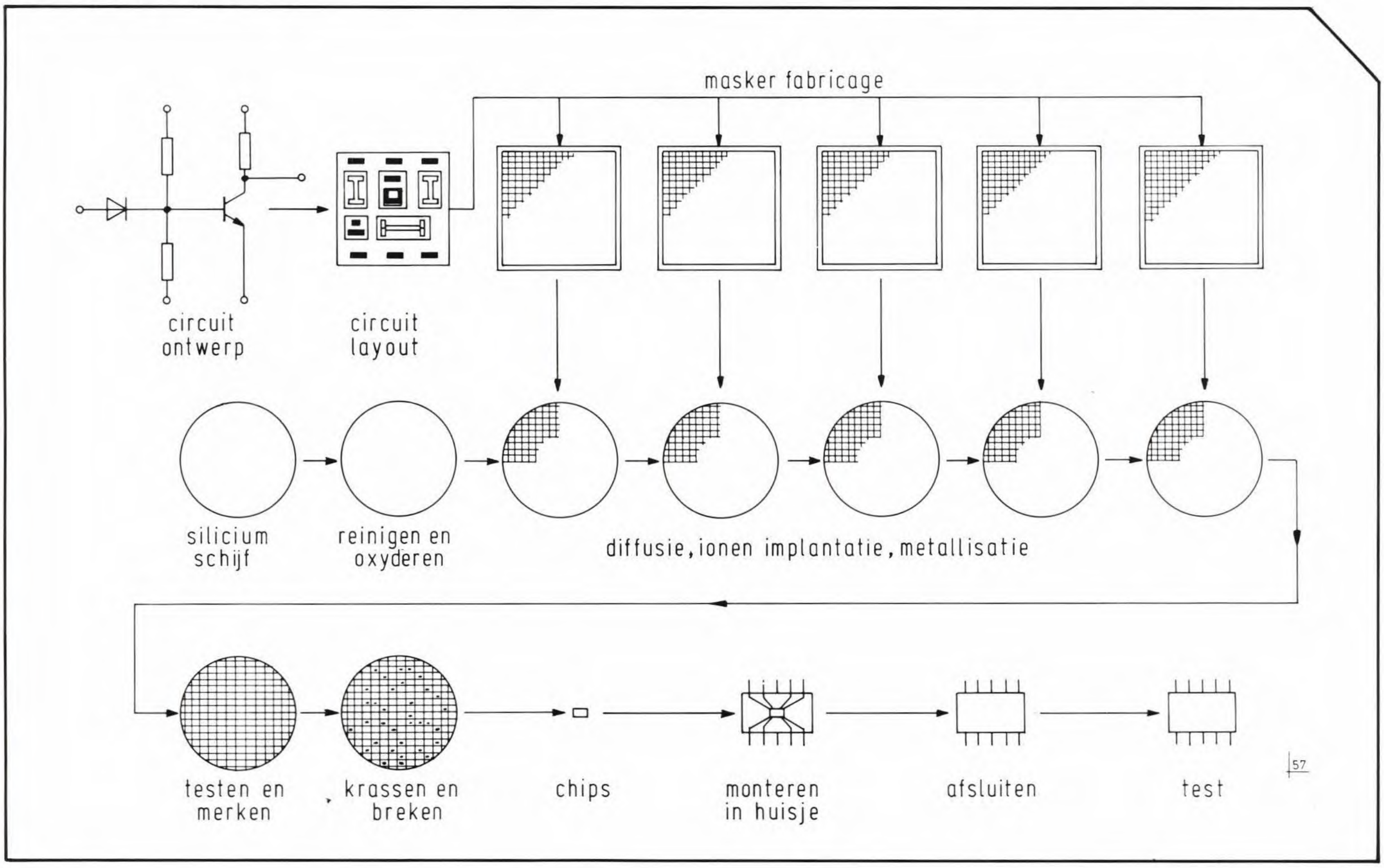
Transistoren
Van buiten ziet de transistor er uit als een klein plastic of metalen huisje waar een drietal aansluitdraden uitsteken. Het eigenlijke elektrische element wordt gevormd door drie aan elkaar gegroeide lagen van onderling slechts weinig verschillend halfgeleidend materiaal (zgn. lagentechniek).
De contactdraden zijn bevestigd aan deze drie lagen. Door de spanning tussen de middelste en een buitenste laag te variëren kan men de stroom door de drie lagen beïnvloeden.

IC's
De overgang van transistoren naar geïntegreerde schakelingen of IC's (van Integrated Circuits) is eigenlijk een veel minder revolutionaire sprong dan de overgang van buizen naar transistoren. Geïntegreerde schakelingen zijn tot stand gekomen als resultaat van onderzoekingen naar betere verbindingsmethoden. Aangezien de verbindingen tussen de componenten in de regel minder betrouwbaar



Afb. 2. Het doteren van een siliciumplak gebeurt o.a. door ionen met een hoge energie in de plak te schieten.

Fig. 1. Schematische weergave van het produktieproces van chips. Iedere processtap wordt meestal uitgevoerd op een partij van enkele tientallen plakken tegelijk.



zijn dan de onderdelen zelf wordt de betrouwbaarheid van een apparaat in hoge mate bepaald door het aantal verbindingen. Zo zocht men o.a. voor ruimtevaarttoepassingen naar meer geavanceerde technieken waarbij deze verbindingen worden vermeden.
Resultaat van deze studies was een voorstel om het aktieve onderdeel – de tran-



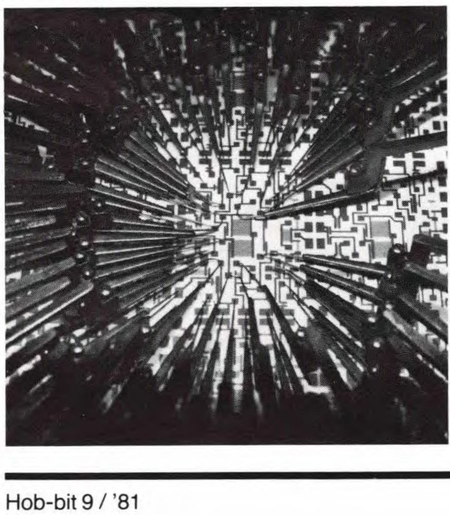
Afb. 3. Een ontwerper van geïntegreerde schakelingen achter een 'broodplank'. Door middel van losse componenten wordt de gewenste schakeling eerst opgebouwd.

sistor – met de nodige passieve componenten samen te bouwen in een halfgeleiderkristal. De patenten die deze techniek beschrijven worden dan ook genoemd: *verbindings- en isolatietechnieken.*

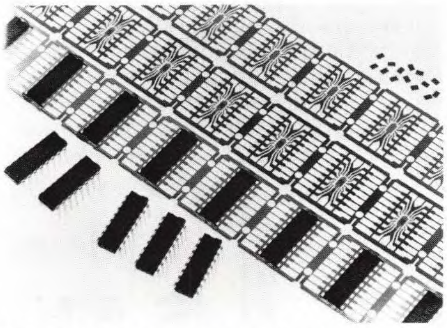
Fabricageproces

Aan de uitvinding van het IC was de realisatie van de transistor in een vlakke plaat (zgn. planaire techniek) reeds vooraf gegaan. Hierbij worden de drie lagen van de transistor in de vorm van een serie concentrische schalen in de plaat aangebracht, zodat het mogelijk is om met de drie lagen op eenvoudige wijze contact te maken. Men kan de transistoren onderling verbinden door metaalsporen op de vlakke plaat aan te brengen.
De verschillende soorten halfgeleidend materiaal worden gemaakt van hetzelfde

Afb. 4. Een bundel meetpennen bij het controleren van de werking van een dunnefilm schakeling.



uitgangsmateriaal en wel door geringe hoeveelheden andersoortige atomen in het materiaal te brengen. Dit inbrengen gebeurt tegenwoordig meestal door die atomen in de vlakke plaat te schieten (afb. 2).
Door middel van maskers worden de plaatsen die niet gedoteerd hoeven te worden tegen het inschieten beschermd. De schietsnelheid bepaalt de indringdiepte, terwijl nauwkeurig kan worden gedoteerd door de deeltjesstroom te controleren. De schalenconstructie kan bij voorbeeld worden gerealiseerd door achtereenvolgens een aantal malen het materiaal te beschieten. Bij iedere volgende stap wordt met minder diep doordringende deeltjes door een kleiner gaatje geschoten.
De genoemde vlakke plaat is tegenwoordig een dunne plak van 10 cm diameter. Hierop kunnen vele identieke schakelingen worden aangebracht; schakelingen die per stuk, afhankelijk van de complexiteit van de schakeling, een oppervlakte van enkele mm^2 tot enkele tientallen mm^2 beslaan.



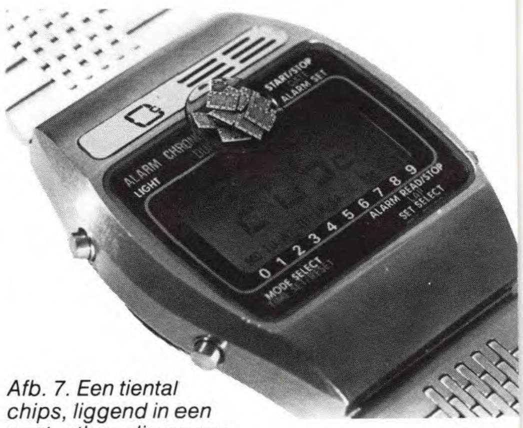
Afb. 5. Fabricage van chips. De kleine plaatjes rechtsboven zijn chips. Zij worden op het metalen frame daaronder aangebracht. Nadat de omhulling is aangebracht ontstaan de eigenlijke IC's.

Het totale produktieproces omvat de volgende stappen (fig. 1).

1. ontwerpen van de elektrische schakeling (afb. 3);
2. de schakeling wordt getekend in geïntegreerde vorm maar dan sterk vergroot;
3. produktie van de maskers;
4. voorbewerking siliciumplakken (reinigen, oxyderen);
5. de plakken ondergaan vele chemische behandelingen (diffusie, ionenimplantatie, metallisatie), waarbij zowel mèt als zonder maskers wordt gewerkt;
6. de schakelingen worden voorlopig getest; niet functionerende schakelingen worden gemerkt (afb. 4);
7. de plak wordt met een glassnijder bewerkt en gebroken in individuele schakelingen (de chips);
8. iedere schakeling wordt in een huisje gemonteerd en getest (afb. 5).



Afb. 6. In het produktieproces van IC's zijn diverse ovenbewerkingen opgenomen. Hier worden siliciumplakken in de ovenslede aangebracht.



Afb. 7. Een tiental chips, liggend in een contactlens die op een elektronisch horloge ligt.

Chips

Inmiddels zal het duidelijk zijn dat iedere geïntegreerde schakeling een 'chip' mag worden genoemd, onafhankelijk van de



Afb. 8. Ook hier is de grootte van een tiental chips in een contactlens in schril contrast gebracht t.o.v. de mens.

functie van de schakeling. De eerste chip werd in 1960 geproduceerd.

De IC-industrie slaagde er geleidelijk in om steeds complexere schakelingen op deze wijze te realiseren. In 1964 waren dit nog slechts schakelingen die bestonden uit zo'n 10 tot 20 componenten. In 1970 slaagde men er in om schakelingen van duizend componenten te realiseren. Dank zij verbeteringen in de produktietechnieken enerzijds en in de ontwerptechniek anderzijds, en mede door de geweldige groei van het totale volume van geproduceerde componenten heeft deze ontwikkeling zich doorgezet. Nu zijn er al chips waarin meer dan vierhonderdduizend componenten zijn aangebracht.

Wat heet complex?
Men heeft benamingen gegeven aan categorieën schakelingen van bepaalde complexiteit:

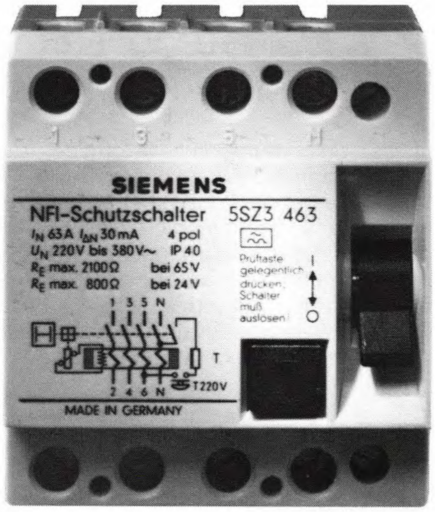
- Small Scale Integration (SSI): minder dan 100 componenten/IC
- Medium Scale Integration (MSI): 100-1000 componenten/IC
- Large Scale Integration (LSI): 1000-100.000 componenten/C
- Very Large Scale Integration (VLSI): 100.000-1.000.000 componenten/IC.

Wat is een aardlekschakelaar?

Dagelijks gebeuren er ongevallen met elektriciteit. Helaas hebben veel van deze gevallen een dodelijke afloop.

De aardlekschakelaar moet er voor zorgen dat dodelijke ongevallen en brand door sluiting worden vermeden. Bij sluiting naar aarde vloeit er altijd een lekstroom. De aardlekschakelaar moet dus in de eerste plaats deze lekstroom signaleren. Dit gebeurt als volgt. De som van de stromen door fase en nul wordt door de aardlekschakelaar gemeten. In normale gevallen is deze som nul, omdat alle stroom die door het verbruiksapparaat vloeit ook een keer 'terug moet'. Is er echter een sluiting naar aarde dan vloeit (een gedeelte van) de stroom buiten de nul om. De som van de stromen door fase en nul is dan niet meer gelijk aan nul. De schakelaar moet nu de stroomketen verbreken.

In de praktijk heeft men het bovenstaande gerealiseerd met een stroomtransformator. De ringvormige kern daarvan omvat alle leidingen die voor de voeding noodzakelijk zijn, dus ook de nulleider.
Bij normaal gebruik wordt de magnetische werking van de stromen opgeheven, en lijkt het alsof er in het geheel geen stroomdoorgang plaats vindt. In de ijzerkern zal



dus geen magnetische inductie plaats vinden en de secundaire wikkeling wordt door deze toestand niet beïnvloed.
Als er in de installatie achter de schakelaar echter ergens een lekstroom naar aarde tot stand komt, wordt het evenwicht verstoord en zal er en magnetisch veld in de trafo worden opgewekt. Secundair ontstaat nu een spanning waarmee de installatie wordt afgeschakeld. Dit gebeurt binnen 0,2 s, waardoor een eventuele schok niet dodelijk kan zijn.
In nieuwbouwwoningen en in gerenoveerde woningen is het aanwezig zijn van een aardlekschakelaar verplicht. In oudere woningen echter nog niet. Een reden om eens met een erkende installateur te gaan praten. . . .

Stadsvervoer in het klein (1)

Over het algemeen vinden we bij modelbouwers als hoofdonderwerp de trein. Bladeren we door de catalogi van de bekende merken, dan zien we alleen spoorweg- en aanverwante gebouwen, stations, bruggen en seinen.
Als men toch nog iets van een tram brengt dan is het een bergbaan. Zo wordt iedere hobbyïst als kuddevolk de bergen ingestuurd en ziet men bij iedereen berglandschappen met tunnels, klimmende treinen en alles wat de fabrikant heeft voorgekauwd. Daarbij komt nog dat velen het automatisch laten werken zodat alleen het kijken overblijft.

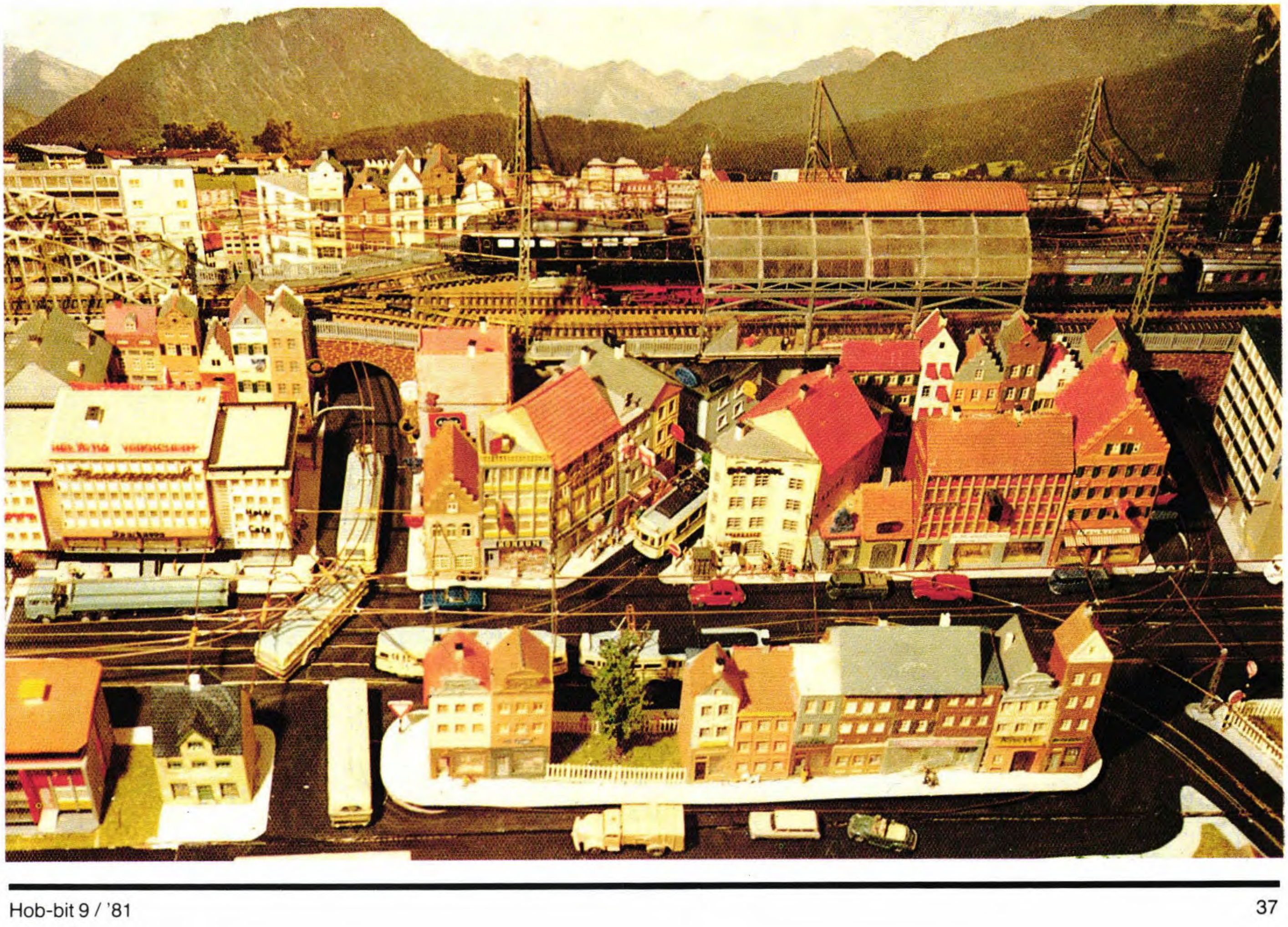
Om iets anders dan anderen te hebben, kunnen we als hoofdmotief een stad met het daarbij behorende centraal station, een voorstation en een opstaphalte maken.
De trein speelt daarin een rol van aanvullend openbaar vervoer voor stadsverkeer. De hoofdmotieven zijn trams en trolleybus, door smalle en brede straten, tussen centrum en buitenwijken.

Hoe ben ik daarop gekomen? Ruim twintig jaar geleden kocht ik in Aken een HAMO-tram met bijwagen en de daarbijbehorende acht gebogen en 2 rechte rails. De rails konden mij niet bekoren, het waren ijzeren rails in kunststofbedding in de vorm van sleuven.

Een positief punt van deze HO-spoorbreedte tram was, dat de bochten een straal van 12,5 cm hadden en dat men dus kon keren in 25 cm. De wielafstand en flensen van deze degelijke metalen HAMO-tram waren geschikt voor scherpe bochten en dus kon het apparaat, zoals het een stadstram behoort, ook een hoek om gaan.
De roestende ijzeren rails verdwenen in de vuilnisbak en er werd overgegaan op messing rails van het merk Fleischmann. Door de bielsen onderling door te zagen, konden bogen met een straal vanaf 12,5 cm worden gevormd. Later ben ik gebruik gaan maken van flexibele messing rails, maar deze waren toen nog niet in de handel.

Rails aanbrengen

Alle railverbindingen werden aan de buitenzijde gesoldeerd om later slechte verbindingen te voorkomen daar de rails in het wegdek moest worden weggewerkt.
De straat moest natuurlijk op het niveau van de rails worden gebracht. Daar had ik een oplossing voor gevonden, volgens fig. 1. Naast de rails werd golfkarton als vulling aangebracht.
Door nu de 'weg' met zwart etalagekarton af te plakken, wordt het effect van asfalt verkregen. Door dit etalagekarton stevig op de rails te drukken, tekent zich



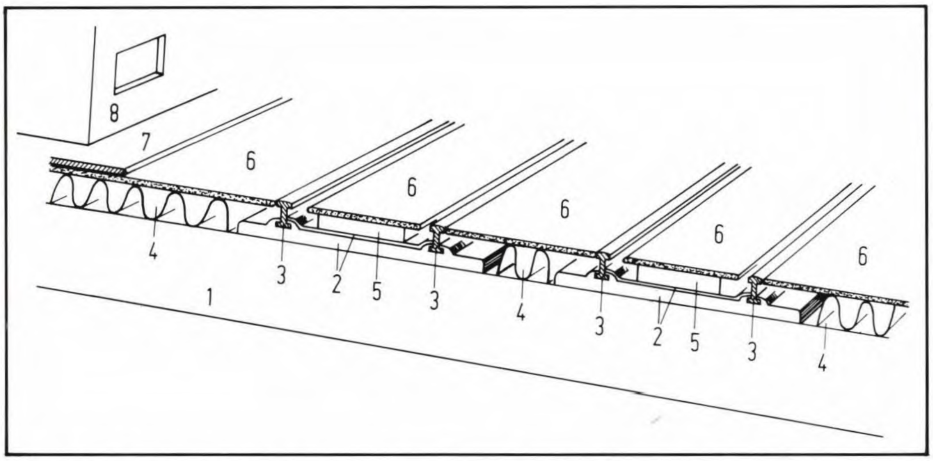


Fig. 1. Om het geheel écht te laten lijken moeten we de rails 'in' het wegdek aanbrengen, zoals hierboven is afgebeeld.

1) ondergrond
2) kunststof biels, met papier afgeplakt
3) messing spoorstaven (tramrails)
4) golfkarton als niveau-vulling
5) massief karton tussen de rails
6) zwart etalagekarton als asfalt (wegdek)
7) grijs etalagekarton als trottoir
8) bebouwing

aan de achterzijde de uitknipvorm af. Binnen de rails wordt eerst dun zwart papier op de bielsen geplakt, om de railsleuf af te werken. Daarna wordt een strookje karton voor 'hoogtewinst' aangebracht waarna het zwarte etalagekarton weer het wegdek tussen de rails vormt. Vergeet niet de ruimte voor de wielflensen van de tram bij het uitknippen.
De trottoirs knipt men uit grijs etalagekarton, waarna later de huisjes kunnen worden geplaatst.
Natuurlijk is het een tijdrovend werk, maar alleen in het wegdek liggende rails en wissels zijn echt en uw stad moet als 'een schilderij' worden, zie afb. 2. Dit alles wordt daarna afgewerkt met bovenleiding die aan huizen en palen wordt opgehangen. Hierop komen we later terug.

Soorten trams
Natuurlijk blijft het niet bij één tramlijn. Door in de trams gelijkrichters te plaatsen en de motoren respectievelijk plus of min te schakelen, blijkt het mogelijk vier onafhankelijk bestuurbare trams in een traject achter elkaar te laten rijden. Kiest u voor volverlichte trams? Dan worden het er slechts drie, die ook stilstaand verlicht blijven.
De HAMO-tram is moeilijk te koop. Het is een klassieke tram met voor- en achterbalkon. De HAMO-fabrieken zijn door Märklin overgenomen en men schijnt geen interesse te hebben in de produktie van deze op gelijkstroom rijdende trams. Gelukkig zijn andere merken overgegaan op de produktie van stadstrams, zoals Liliput, Rivarossie, AH-trams, Gogtrams, en Roco. Dit laatste merk brengt 2 en 3-delige moderne gelede-trams. Deze trams hebben een ruimere bocht nodig, namelijk een straal van 20 cm. Altijd goed voor een tweede lijn, iets ruimer om de binnenstad heen. Natuurlijk moeten onder deze tram contacten worden aangebracht die de wissels goed zetten, dit om te verhinderen dat de tram het traject met te scherpe bochten gaat nemen. Hoe wij dit schakelen, zullen we nog zien. Als derde tramlijn heb ik zelf een twee-assige tramwagen gemaakt op een onderstel van een Fleischmann rangeerlocomotief. Dit onderstel kan een bocht met een straal van 15 cm nemen, maar ook via een helling met een lengte van 20 cm onder de stad duiken en de weg vervolgen als metro.
Als bovenbouw is een Wikking-model gebruikt, dat eerst in de lengte moest worden doorgezaagd om de juiste breedte te krijgen. Ook een trolleybus, vroeger EHEIM, thans BRAWA, is makkelijk door stadstraatjes te voeren. De straal van de bovenleiding-bochten bedraagt slechts 15 cm en dat is voldoende voor het inrijden van zijstraten. Net als bij de tram wordt



hier getordeerde koperdraad gebruikt. In ieder geval moet u leren goed met een soldeerbout om te gaan, dan is het maken van bovenleidingen van trein, tram en trolleybus een groot genoegen.

Waar leggen we de rails?
Doordat de straten op railniveau liggen, ondervindt de trolleybus geen hinder van tramrails, zodat de bus dezelfde weg als de tram kan kiezen, maar deze ook linksaf of rechtsaf kan kruisen. Voor u aan de stad gaat beginnen dient u eerst de tramrails met de bochten en wissels uit te zetten. Plaats bij dubbelspoor de sporen rakelings langs elkaar. Let bij bochten op uitwijkingen van de tramwagens, zodat ze elkaar nét niet raken. Laat in een buitenwijk de tram ook eens door het gras rijden en van daaruit de weg opschieten. Allerlei hachelijke verkeerssituaties kunnen worden bedacht die door verkeersborden kunnen worden opgelost. Bijvoorbeeld situaties waar de trolleybus voorrang op de tram heeft. Als u dan met de regelaars in de hand door de stad toert, ontstaan steeds nieuwe situaties van voorrang verlenen en op verkeerslichten wachten. Het geheel wordt dan zeer leerzaam voor kinderen en menige onderwijs-instelling is jaloers op uw stad.
Bij meerdere tramrichtingen kunnen wissels worden gebruikt waarvan men de magneetkasten moet verwijderen om die later iets lager onder het wegdek te plaatsen en d.m.v. een aandrijfstang met de wissel te verbinden. De wissel moet in de rijweg zijn weggewerkt.

Afrijwissels kunnen het beste van handwissels worden gemaakt. U zaagt de hefboominrichting er af en plakt de bedieningsarm vast zodat een veerwissel ontstaat.
Het belangrijkste is toch wel het type tram dat we gebruiken. Voordat we banen gaan aanleggen, is de aanschaf van trams noodzakelijk, om het geheel op bochtscherpte uit te testen. Moderne en oude typen trams combineren prachtig. We moeten er wel aan denken deze te verven in dezelfde kleuren. Natuurlijk moet ook de trolleybus dezelfde kleur hebben als de trams, bijv. geel met groene biezen en grijsblauwe daken.

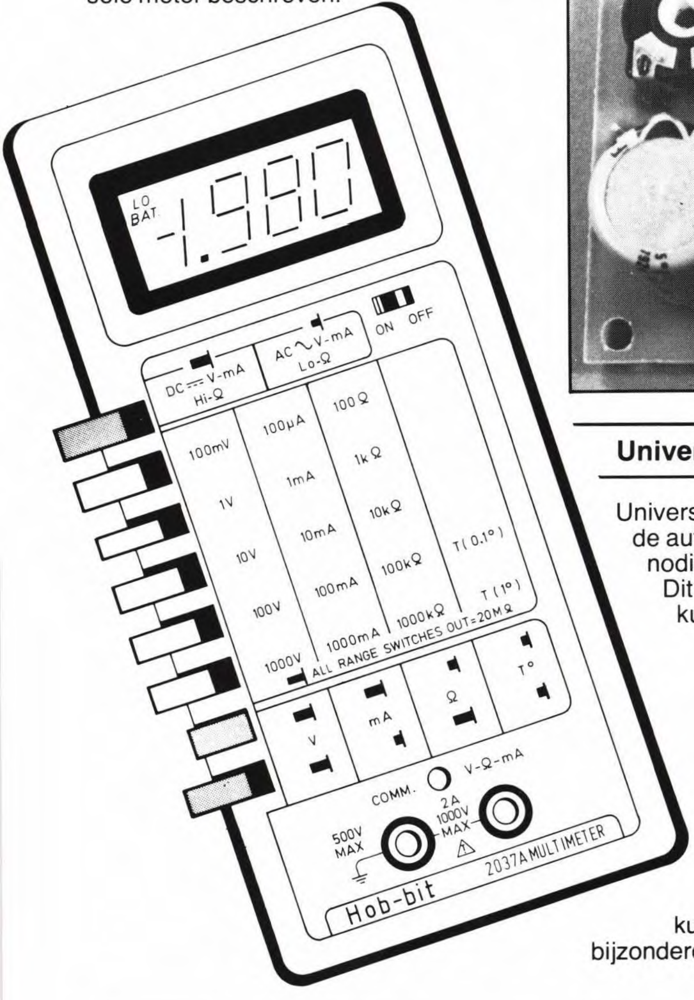
Kies de banen zo, dat sommige straten meerdere tramlijnen hebben, waarna de tram 'afslaat' naar verschillende richtingen. De contacten onder de tramwagens moeten voor de juiste rijrichting zorgen. Eenmaal aan een stad begonnen, ontstaat een wereld van knutselmogelijkheden. Denk aan huisverlichting, straatverlichting, verkeersregelaars, waarschuwingsknipperlichten op gevaarlijke kruispunten, etalagelicht in winkels, verlichte reclameborden enz. enz.

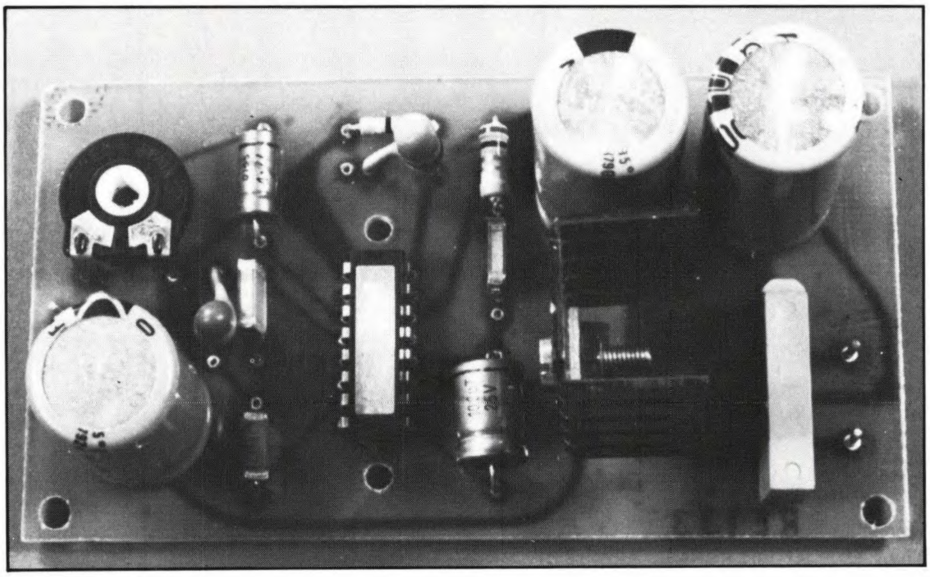
(Wordt vervolgd) *Henk Vasterman*

In het volgende nummer

Bouw uw eigen Hob-bitlab

Als vervolg op de frequentieteller uit Hob-bit nr. 5, wordt in het volgende nummer een bouwpakket van een 3,5 digit universele meter beschreven.





Universele versterker

Universele toepassingsmogelijkheden: voor huistelefoons, intercomsystemen of in de auto. Ingebouwde voedingsschakeling, waarbij alleen nog maar een trafo nodig is. En een continu vermogen van 6 W of 10 W.
Dit zijn de ingrediënten van de universele versterker, die u in Hob-bit nr. 10 kunt aantreffen.

Duizendpootvoeding

Weet u hoe een duizendpootvoeding er uit ziet? Nee? Dan moet u het bouwontwerp met die naam in het volgende nummer maar eens lezen. Het gaat hier namelijk om een voeding die veertien verschillende spanningen levert. Dat is op zichzelf nog niet eens zo bijzonder. Het unieke is namelijk dat al die spanningen tegelijkertijd kunnen worden gebruikt. Bij een afnamestroom van 1 A. Een wel zéér bijzondere laboratoriumvoeding dus . . .

Boekbespreking

Elektronische bewakingsschakelingen

Onder bovenstaande kop zijn natuurlijk niet alleen elektronische inbraakalarmschakelingen te vangen, maar ook rook, gas, vloeistof en temperatuuralarmschakelingen.
In dit dunne boekje wordt van iedere schakeling een voorbeeld gegeven. De contactgestuurde inbraakschakelingen worden eerst in hun eenvoudigste vorm beschreven, daarna worden ze uitgebreid met in- en uitloopvertragingen.
Van iedere schakeling is een lay-out voor veroboard gegeven, een printtekening ontbreekt echter.

Er wordt een bouwontwerpje beschreven van een infra-rood alarm en een ultrasoon alarm. Voor het rook- en gasalarm wordt gebruik gemaakt van een geïntegreerde gasdetector.
Het boekje is geschikt voor mensen die zelf een alarm willen bouwen, zij kunnen hier het schema in vinden. Omdat er maar enkele ontwerpen in staan is de keuze echter wel beperkt.

Uitgeverij: De Muiderkring BV, Postbus 10, 1400 AA Bussum
Schrijver: R. A. Penfold
Omvang: 104 pag.
Prijs: f 14,75

HOBBIT BOUWPAKKETTEN

1980 1

HB-5 IR-ONTVANGER inkl. kunststof kastje, 18x8x5 cm. voedingstrafo en relais (schakelt 220 Volt bij 1 Amp.	49,50
HB-6 IR-ZENDER, inkl. kunststofkastje, 11x6x3 cm., 3 zenddioden met koelreflektor, 2 schakelaars en 9 V. 'long life' Akeline batterij met aansluitclip.	39,95
HB-4 SPANNINGSMEETPEN, inkl. 20 rode schaalleds cermet instelpotmeter, exkl. behuizing.	59,75
HB-2 VOEDING PROF. INBRAAKALARMCENTRALE, inkl. voedingstrafo 15 V. / 1 Amp.	47,50
HB-1 MELODISCHE DEURBEL, alleen voor mensen met een muzikaal gehoor, inkl. de juiste maat instelpotmeters, exkl. beltrafo en luidspreker.	89,75

1980 - 2

HB-8 EFFEKTIEVE SPANNINGSBEWAKER kommentaar overbodig.	12,50
HB-7 REAKTIE-TESTER, kompleet met display en zoemer, exkl. kast en batterij	49,00
HB-3a GESTABILISEERDE VOEDING VOOR STEREO-HYBRIDE VERSTERKER met 2xOM931, inkl. trafo P287 en prof. elko's.	136,55
HB-3b IDEM, bestemd voor 2xOM961	147,00
HOBBIT-3 1980	
HB-9a EINDVERSTERKER (mono) met HiFi-module OM931 van Philips inkl. print, overige komponenten en koelplaat.	89,95
HB-9b IDEM, uitgevoerd met de OM961 voor ekstra power annex burengerucht	122,50
HB-12 TRANSISTORONTSTEKING. inkl. beschermingszeners ekskl. bobine en voorschakelweerstanden.	47,50

1980 -4

HB-11 KANAALAUTOMAAT, inkl. voeding, relais en relaisvoet	47,95
HB-19 DIMMERAUTOMAAT, inkl. LDR en ringkernontstoorspoel.	31,50
HB-16 VERSTERKER INDIKATOR, inkl. LEDS	19,95
HOBBIT-5 1980	
HB-13/14 KONIJNENJACHT, inkl. platte batterij en kastje	55,90
HB-51 VOEDING voor ELEKTR. MULTIMETER	32,85
HB-21 STEREO ELEKTRONISCHE VOLUME en BALANSREGELAAR met IC TCA730 (schuifpotmeters!!!)	42,50
HB-22 STEREO ELEKTRONISCHE TOONREGELING met IC TCA940. (schuifpotmeters!!!)	41,00

1981 -1

HB-33 ROGERPIEP inkl. relais 1 x om.	18,95
HB-23a GASMETER, inkl. voeding en fraaie paneelmeter met spiegelschaal, zonder sensor.	59,85
HB-23b IDEM, zonder voedingsgedeelte bijv. voeding 12V. akku op de boot of in de auto, zonder sensor.	38,85
BM-12 GASDETEKTOR, zeer gevoelig voor brandbare gassen zoals butaan, ethaan, propaan en methaan.	25,90
CM-11 GASDETEKTOR, extra gevoelig voor koolmonoxide, weinig gevoelig voor brandbare gassen.	42,50
HB-18 ELEKTRONISCHE MULTIMETER, gedeeltelijk voorzien van 1% R's, inkl. druktoestsschakelaar en grote paneelmeters v.v. spiegelschaal.	89,95
7.28.19. METALEN KAST, zwart aluminium front, afmeting. 28x19x7 cm.	29,00

1981-2

HB-17 POST FADING UNIT, inkl. alle montagemateriaal, exkl. kast	99,50
HB-32 AKKU-LADER inkl. AMROH trafo.	43,50
HB-28 ELEKTRONISCHE TELEFOONBEL exkl. LS.	29,75
HB-29 ELEKTR/AKOESTISCHE ADAPTOR exkl. LS.	17,50

1981 -3

HB-45 POWERKNIPPERLICHT, inkl. 2xTIC126 (12A)	27,50
HB-63 LAAGSPANNINGSKNIPPER inkl. instelpotmeters.	14,95
HB-36 AANRAKINGSSCHAKELAAR, inkl. 2 speciale tipsensors voor frontmontage, exkl. relais.	20,75
HB-24 FREQUENTIEMETER/TOERENTELLER exkl. meter.	16,75
Fraaie 1mA. DRAAISPOELMETER met spiegelschaal.	24,90

1981-4

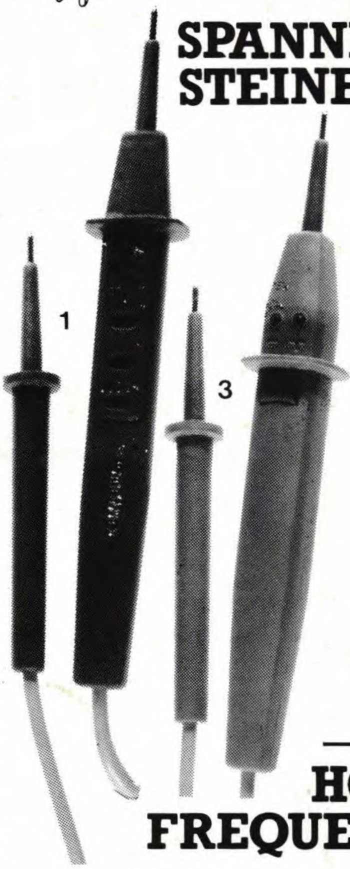
HB-37 LUXE METRONOOM, inkl. min. LS	25,10
HB-38 INBRAAKPREVENTOR, inkl. trafo, exkl. kast en slot.	30,40
HB-41 VERKEERSLICHT	22,20
HB-26 AUTOLICHTKONTROLE (waarde R1 opgeven a.u.b.)	22,10
HB-15 Perfekte anti-plop, inkl. 2 relais en trafo.	58,75

1981-5

HB-34 SPANNINGSMEETPEN: Hiervoor hebben wij een uitstekend alternatief: De STEINEL SPANNINGSTESTERS!	99,95
HB-68 KRACHTVOEDING: Basispakket, bevat alle onderdelen exkl. kast, meters en trafo	99,95
M3-15V. DRAAISPOELMETER ca. 80x65mm. spiegelsch 15V.	26,95
M3-10A. IDEM, 10 A.	26,95
3005-40 De beschreven Amtron 'vakman'-behuizing.	85,00
51013 Solide RINGKERN-TRAFO, 15 V. bij 10,6 A.	69,30
HB-40 AUTO-INBRAAKALARM, alle onderdelen exkl. relais	25,95
5411/12V. bijbehorend origineel RELAIS	10,95

NIEUW

HB-46 AKKU-HULP exkl. trafo (bij bestelling de waarden opgeven voor R1, R2, R4, P1 en D2!)	26,95
HB-42 JOLIJT GENERATOR, inkl. min LS en drukknopje.	23,25
HB-72 HANDIGE STABILATOR, exkl. trafo, bij bestelling spanning en polariteit opgeven (plus 5, 6, 8, 12, 15, 18, 24 en min 5, 6, 8, 12, 15, 18, 24) Inkl. koelplaatje en elko 2200 uF!	21,00



SPANNINGSTESTERS STEINEL

1 HOBBY CHECK

2 LEDS en 3 neonlampjes geven aan of u te maken hebt met:
- -gelijk- of wisselspanning en polariteit.
- -lage spanning, 110V.,220V. of 380V.

19,95

2 MASTER CHECK

8 LEDS geven indikatie van:
- -gelijk- of wisselspanning en polariteit.
- -grootte van de spanning: 6, 12, 24, 50, 110, 220 of 380V.

43,95

3 MULTI CHECK

Bevat 2 LEDS en een zoemer met batterij:
- -gelijk of wisselspanning en polariteit.
- -doormeten van verbindingen. (tot ca. 20 K-Ohm.)

34,75

HOBBIT FREQUENTIETELLER type 8110

ALS U DE BESCHRIJVING IN HOBBIT 5/1981 HEBT GELEZEN ZULT U OOK OVER EEN DERGELIJK PROFESSIONEEL APPARAAT WILLEN BESCHIKKEN

- -8 digits
- -Min. 100 MHz.
- -Gev. 10 mV.
- -Meettijd: 100 mSek, 1 sek. of 10 sek.

bouwset: 399,-



DIL ELEKTRONIKA

Mijnsherenlaan 108 - ROTTERDAM
(3081CH) - Telefoon 010-854213

PER BRIEF MET INGESLOTEN GIROBETAALKAART, EEN GROENE BANKBETAALKAART OF EURO-CHEQUE. VERZENDKOSTEN ƒ 4,75 (geen minimum orderbedrag.)

TELEFONISCH OF PER BRIEFKAART, U BETAALT BIJ ONTVANGST AAN DE POSTBODE ƒ 9,50 (Minimum orderbedrag ƒ 50,-)

DOOR OVERSCHRIJVING, OP ONZE POSTREKENING nr.: 649943. (Geen minimum orderbedrag.) VERZENDKOSTEN ƒ 4,75

BUITENLAND: VRAAG EERST EVEN ONZE FOLDER. (i.v.m. AFWIJKENDE VERZENDKOSTEN EN VERREKENING VAN B.T.W.)